TECNICA

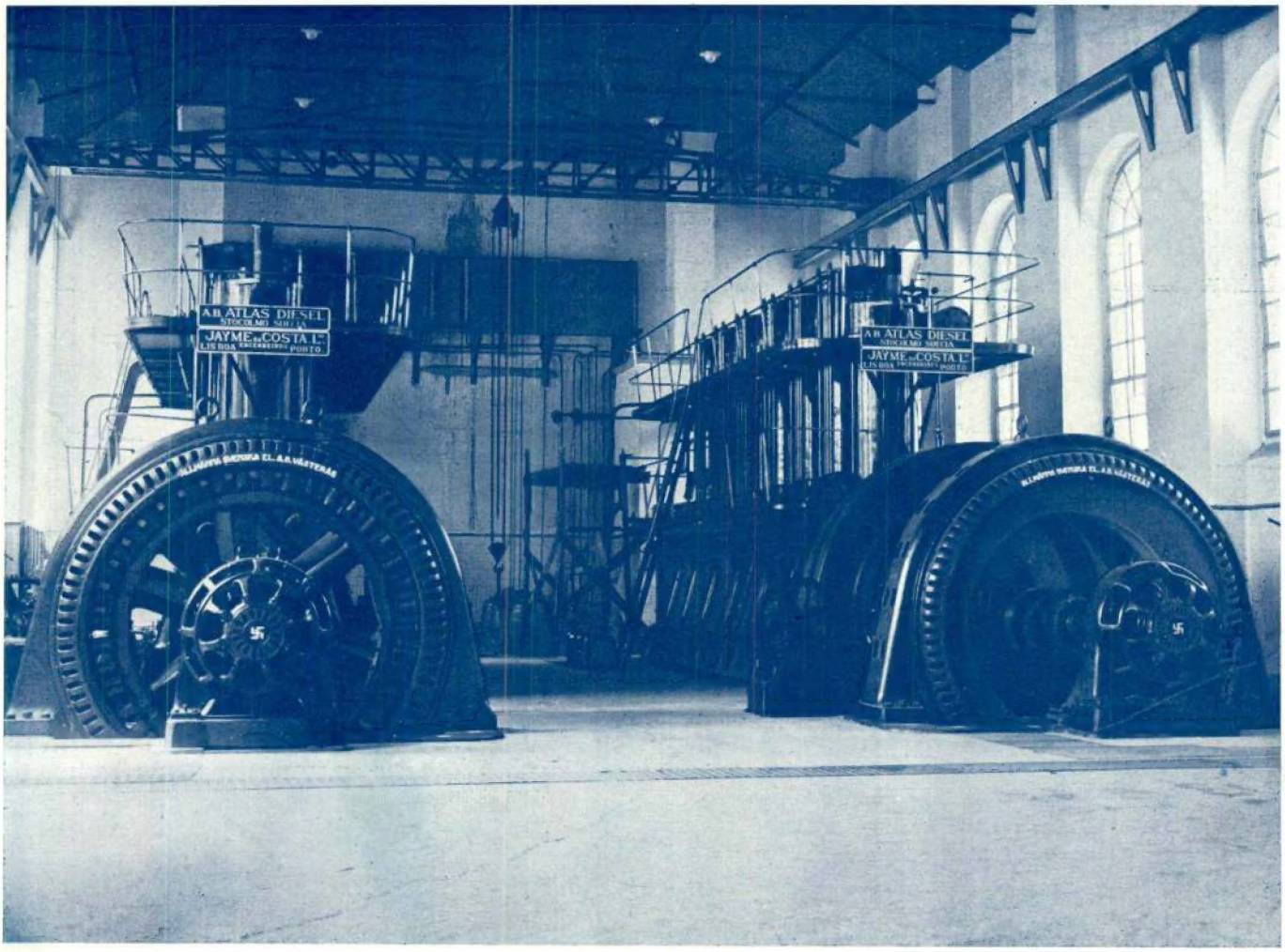
REVISTA DE ENGENHARIA

DOS ALUNOS DO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

INSTITUTO SUPERIOR TECNICO
N.º 361
BIBLIOTECA

NOVEMBRO, 1929 NÚMERO 22



CENTRAL DA MANUTENÇÃO MILITAR — LISBOA
Potência instalada 2800 H. P.

Especialidades para Electricidade

Isolantes, Fios para Enrolamentos, Fios Resistentes, Pilhas e Acumuladores, Aparelhos de Medida, Dinamos, Motores e Transformadores de pequena potencia

T. S. F.

Aparelhos, Acessorios e Peças soltas

Instrumentos de Precisão Scientificos e Industriais

Fornecimentos para Engenheiros, Topografia, Optica e Fotografia. Aparelhos para usos Militares, Material para Desenho, Instrumentos de Calculo, Ferramentas de precisão, Publicações Tecnicas

ARMANDO CASQUILHO & C.ª | PIMENTEL & CASQUILHO, L.DA

ENGENHEIROS

Rua Eugenio dos Santos, 75, 77
Travessa de Santo Antão, 2, 4, 6

Lisboa

Telefone C. 641

CASA PALISSY GALVANI

Guilherme F. Simões, L.da

Colocações e reparações de campainhas eléctricas, telefones e pára-raios

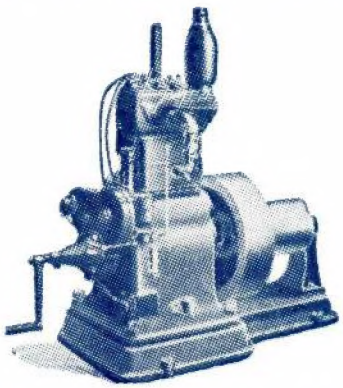
LUZ ELECTRICA

Depósito de todos os aparelhos da sua especialidade

Prêços sem competência
Descontos aos revendedores

13, Rua Serpa Pinto, 15
LISBOA

"CONORD"



Motores a gasolina estacionarios
Grupos electrogéneos
Motores a gasolina para barcos
Grupos moto-bomba

RESISTENTES E ECONOMICOS

Preços reduzidos

CASA CAPUCHO

121, Rua de S. Paulo, 129 - LISBOA
R. Mousinho da Silveira, 143 - PORTO

TECNICA

REVISTA DE ENGENHARIA
DOS
ALUNOS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

DIRECTOR: HENRIQUE VIEIRA

EDITOR E PROPRIETÁRIO: *Associação dos Estudantes do I. S. T.*

ADMINISTRADOR: ANTÓNIO M. DE NÁPOLES

Rdacção e Administração
I. S. T. — Rua da Boa Vista, 79
Telefone *T. 1254*

Ano 1929 **N.º 22**
LISBOA — NOVEMBRO

Composição, Impressão e Gravuras de
BERTRAND (IRMÃOS), LTD.
Trav. Condessa do Rio, 27 — LISBOA

BIBLIOTECA I.S.T.

SUMÁRIO

Autoridade, pelo *Doutor Mira Fernandes*, Professor do I. S. T. 161
A I Feira de Amostras da Indústria Nacional . . 162
A soldadura autogénea e o corte de metais por jacto de oxigénio na indústria mundial, conferência realizada no Instituto Superior Técnico, em 18 de Abril de 1929, pelo *engenheiro Maurice Michaud* 166
Os tufões do mar da China. Previsões. pelo *eng.º Carlos Alves*, antigo Director dos portos de Macau 175
Faraday. Centenário do electromagnetismo . . 177
Cálculo e Construção de uma Câmara de Combustão para carvão pulverizado e de uma Caldeira de tubos verticais, tipo Humboldt (Relatório). Trabalho executado na aula prática da cadeira de Geradores de Vapor do I. S. T., regida pelo Professor Engenheiro João Carlos Adrião Sequeira, por *B. Mendonça*, do curso de Eng.ª Electrotécnica do I. S. T. . . 178
Determinação da latitude por distâncias zenitais meridianas por *F. Leite Pinto*, do Curso de Eng.ª Civil 184
Engenheiros pelo Instituto Superior Técnico . . 189
Publicações recebidas. 190
Bibliografia. 192
Regulamento de Pontes Metálicas 195

Número avulso . . . . . 4$00

ASSINATURAS

Continente ou Ilhas adjacentes:

3 números. . . . . 11$50
6 „ . . . . . 22$00
12 „ . . . . . 42$00

Colónias Portuguêsas e Espanha:

6 números. . . . . 29$00
12 „ . . . . . 53$00

Estrangeiro:

6 números. . . . . 39$00
12 „ . . . . . 68$00

DEPOSITÁRIO GERAL: ASSOCIAÇÃO DOS ESTUDANTES DO I. S. T.
RUA DA BOA VISTA, 79 — LISBOA
TELEFONE: TRINDADE 1254

SIMÕES, CARMO, L.DA

IMPORTADORES DE
MATERIAL ELÉCTRICO

Vendas por junto e a retalho

Instalações eléctricas

Orçamentos grátis

◆

12-Largo de S. Domingos-13

(Palácio Conde de Almada)

LISBOA

HENSCHEL & SOHN A. G.

KASSEL-ALEMANHA

A MAIOR FÁBRICA DE LOCOMOTIVAS DA EUROPA
Fundada em 1810

Produção até hoje superior a 22.000 locomotivas

As locomotivas HENSCHEL servem actualmente todas as Linhas de Caminho de Ferro de Portugal

Rôlos compressores e todas as máquinas para construção e reparação de estradas

Representante Geral para Portugal e Colónias

CARLOS EMPIS

Rua de S. Julião, 23, 1.º
LISBOA

ACUMULADORES "TUDOR"

Para as seguintes aplicações

BATERIAS ESTACIONÁRIAS:

Centrais Eléctricas.
Iluminação de Socorro.
Tracção.
Iluminação de Casas de Campo.
Fábricas.

BATERIAS TRANSPORTÁVEIS para:

Automóveis.
Aeroplanos.
Usos Medicinais.
T. S. F.

Unicos possuidores dos direitos conferidos pelo Ex.mo Sr. Engenheiro HENRI TUDOR de LUXEMBURGO.

Sociedade Portuguesa do Acumulador TUDOR

Escritório — **R. António Maria Cardoso, 68-1.º**
Telefone **T. 401**

Casa de Venda — **Rua do Alecrim, 99**
Telefone **T. 401**

BELARD, LTD.

Rua dos Correeiros, 14
LISBOA

Telefone **C. 2989**

Construção Civil
Beton Armado

ESTUDOS — PROJECTOS
ORÇAMENTOS — EXECUÇÃO

Por administração ou empreitada

L'AIR LIQUIDE

Société Anonyme pour l'Étude et l'Exploitation des Procèdés Georges Claude

Capital: 88.000.000 de Francos
Séde: 48, Rue St. Lazare — Paris

Fábricas em Portugal:

LISBOA — Rua da Junqueira, 184 — Tel. R. 391
PORTO — Rua Nova da Estação, 695 — Tel. 1744

Oxigénio — Acetilèna dissolvida — Carboneto de cálcio

Aparelhos e acessórios para soldadura autogénica e corte oxi-acetilénico

Postos de soldadura eléctrica a arco
Eléctrodos

Acido carbónico — Ar comprimido

CIMENTO
TENAZ

De absoluta confiança para todos os trabalhos de responsabilidade, principalmente marítimos.

SECIL

Rua do Alecrim, 45-1.º—LISBOA

Telefone **T. 1460**

Tele{ fónes C. 218 C. 219 / gramas - CANDIEIRO.

Casa fundada em 1832

JULIO GOMES FERREIRA & C.ª L.DA

Instalações
Sanitárias
Aquecimento
Iluminação

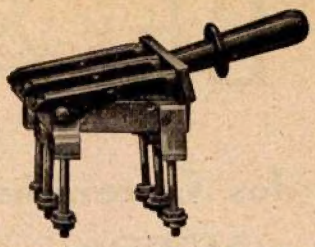
Instalações
Eléctricas
de Cosinha

PROJECTOS e ORÇAMENTOS GRÁTIS

Estabelecimentos: 82, R. da Victória, 88 / 166, R. Aurea, 170

Oficinas: 17, R. de S. Tiago, 19

LISBOA



Interruptores e comutadores

Marca FW Superior

Qualidade

Preços baratos. Em armazem todos os tipos até 600 ampéres inclusivé

Artigo especializado de

HENRIQUE LINKER, LD.

Rua D. Pedro V, 32-34 — LISBOA

Enviamos tabelas de preços.

CHEGOU NOVA REMESSA

COMPANHIA DE DIAMANTES DE ANGOLA

(DIAMANG)

Sociedade anónima de responsabilidade limitada, com o capital de Esc. 9.000.000$00 (ouro)

Direito exclusivo de pesquisa e extracção de diamantes na Provincia de Angola por concessão do respectivo Govêrno

Séde Social: LISBOA, Rua dos Fanqueiros, 12, 2.º — Teleg.: DIAMANG

Escritórios em Bruxelas, Londres e Nova York

Presidente do Conselho de Administração
Banco Nacional Ultramarino

Presidente dos Grupos Estrangeiros
Mr. Jean Jadot

Administrador - Delegado
Ernesto de Vilhena

Representação e direcção técnica em África

Representante
Tenente-coronel António Brandão de Melo
Caixa Postal 347 — Teleg.: DIAMANG
LOANDA

Director-Técnico
Mr. H. T. Dickinson
DUNDO
LUNDA

TECNICA

HENRIQUE VIEIRA
DIRECTOR

Novembro de 1929 Número 22

AUTORIDADE

Nas relações entre mestres e discípulos, a *autoridade* não é atributo conferível pelo simples exercício da função. Dêsse exercício resultam apenas, para uns e outros, direitos e deveres.

Do cumprimento escrupuloso dêsses deveres e do comedido uso dêsses direitos dimana a autoridade; sem ser necessário que aquêle escrupulo tenha as impecáveis características de rigor duma demonstração geométrica, nem ser, a nenhum título, louvável que êste comedimento tenha a desoladora aparência duma abdicação. Na observância do dever, o rigor é um ideal que a imperfeição humana não atinge; na invocação do direito, a sobriedade é uma virtude que a nobreza moral não dispensa. Porque é necessário descontar nos direitos da própria personalidade as insuficiências da sua perfeição.

A autoridade do discípulo apoia-se inicialmente no seu empenho de aprender; porque se êsse empenho claudica, diluindo-se na aspiração mais forte dum diploma, mal vai à sua sinceridade; se enfraquece, atenuado pelo desleixo, mal vai aos seus deveres; se o anula ou perverte a descrença, mal vai à firmeza do seu zêlo ou à consciência dos seus direitos. A essa autoridade fortalece-a a diligência de colaborar e confirma-a o desejo de inquirir. Dá-lhe fôrça a moderação com que se mostra e brilho a penumbra em que se esconde. Quanto mais hesita em se exprimir, menos se arrisca a ofender. E se a prudência pode às vezes comprometer os seus benefícios, não pode a cortezia obscurecer as suas razões. O que é indispensável é que a não macúle uma torpeza, que a não deshonre uma traição, que a não avilte uma calúnia, que a não enegreça uma cobardia.

A autoridade do mestre resulta da evidência e continuidade do seu esfôrço, do acerto do seu método, do interêsse da sua exposição, da extensão da sua cultura, do vigor da sua inteligência; mas não procede menos do equilíbrio das suas faculdades de julgador, da sinceridade do seu desejo de ensinar, da lealdade do seu trato, da compostura do seu porte. É atributo dos seus méritos e conseqüência dos seus actos; apanágio dos seus talentos e galardão de suas virtudes. Não a promove o desejo próprio, nem a tolhe a vontade alheia; antes o primeiro, por desvairada ambição a deprime e a segunda, por injusta afronta, a engrandece. Exalta-a a própria negligência de se afirmar, nobilita-a a mesma dúvida de se reconhecer. E, se a não empalidece a injúria, também a não acrescenta a lisonja. Por isso mesmo, é dom que se não confére, qualidade que se não ostenta, riqueza que se não furta.

Novembro de 1929

DOUTOR MIRA FERNANDES
Prof. do I. S. T.

A I Feira de Amostras da Indústria Nacional

As exibições de capacidade industrial com o carácter de Feira de Amostras são já hoje tão sobejamente conhecidas e apreciadas em todo o mundo que dispensam quaisquer considerações justificativas da sua importância.

A notável iniciativa da Associação Industrial Portuguesa, organizando a I Feira de Amostras da Indústria Nacional, mereceu pois, dêsde o seu início, o mais alto interêsse da parte dos Alunos do Instituto Superior Técnico, sempre empenhados nas demonstrações de vitalidade nacional.

Sem outros quaisquer intuitos que não fôssem os de mostrar a capacidade produtora da nossa indústria e a qualidade dos seus produtos, a Associação Industrial Portuguesa ao revelar as nossas possibilidades industriais, lançou-se deliberadamente no combate ao arreigado espírito de rotina, mesmo snobismo, que leva uma grande parte do público a preferir mercadorias de origem estrangeira quando entre nós se fabricam produtos similares, rivalizando com aquelas, não só em qualidade como em preço.

Muito lisonjeiros fôram sob êste aspecto os resultados obtidos pela Feira de Amostras cujo alto valor foi bem sentido pelas entidades oficiais e pelo público em geral.

Felicitamos portanto a prestigiosa Associação Industrial Portuguesa não só pelo êxito e brilhantismo alcançados pela sua notável iniciativa como ainda pela oportunidade da sua realização: justamente no momento em que o Govêrno, conforme declara o último programa ministerial, estuda afincadamente o plano geral da reorganização económica do País.

Não nos é possível, bem a nosso pesar, fazer uma descrição detalhada da Feira; limitar-nos hemos, por isso, à apresentação dumas ligeiras notas tiradas na visita que a ela fizemos acompanhados do Prof. Eng. Mendes Leal (da Comissão Organizadora da Feira) que muito gentilmente nos prestou todos os esclarecimentos.

Estavam os diferentes produtos classificados em 10 secções que passamos a descrever nos seus traços gerais.

1.ª Secção — Ourivesaria e Joalharia

Esta nossa tradicional e artística indústria tão apreciada em todo o mundo, estava brilhantemente representada. Entre outros, destacavam-se os trabalhos de prata cinzelada apresentados por Augusto Luís de Sousa Ld. e um monstruário de jóias e pedras preciosas do conhecido joalheiro Aníbal Tavares.

2.ª Secção — Tecidos e Vestuários

Encontravam-se nesta secção monstruários com tecidos e malhas de algodão e sêda duma fabricação perfeitíssima, demonstrando a existência em Portugal dum equipamento manufactureiro moderno a par dum conhecimento perfeito da técnica da fabricação destas especialidades.

Eram numerosos os expositores de tecidos de algodão; justo é contudo destacar a exibição das Fábricas de Riba de Ave, notável não só pela excelência dos produtos apresentados como ainda pelo luxo e bom gôsto das instalações.

Merecem também referência especial os tecidos de António Francisco Nogueira Lda. (damascos, crepons, etc.) e as admiráveis malhas de sêda de Simões & Comp.ª Lda. e Figueiredo & Com.ta Lda., cujo fabrico especialmente de meias de sêda é modelar.

A indústria de calçado estava representada pela «Élite» e pela «Alpercateira Lda.»; destacavam-se os modelos para senhora, da «Élite», notáveis pela sua distinção e bom gôsto.

Na indústria de Cordoaria e Rêdes, notavam-se as instalações da Companhia de Rêdes de Pesca Lda. e da Companhia União Fabril na especialidade de cordas e cabos.

3.ª Secção — Artes gráficas, Objectos de escritório e Papelaria

As originais exibições de «O Século» e «Diário de Notícias» punham uma nota bastante interessante na classe de Tipografia e Impressão.

A indústria de papel representada por duas das suas mais importantes emprezas, a Comp. Papel do Prado e a Fábrica de Papel da Abelheira apresentavam nas suas instalações papéis de excelentes qualidades para todas as aplicações, em bobines, fôlhas, cartonagens, etc.

Notavam-se também nesta secção os objectos para escritório e papelaria de Mendes

Pereira Filhos Lda., muito especialmente as tintas, lacres e colas de excelente apresentação.

4.ª Secção — Vidros, Louças, Utilidades domésticas e Mobiliários

Tivemos a satisfação de ver dignamente apresentada a Companhia Industrial Portuguesa cuja esplêndida fabricação de vidros e cristais nada fica devendo às mais reputadas fabricações estrangeiras; eram especialmente notados os cristais Boémia e Saint Lambert.

A indústria das porcelanas tanto artísticas como para usos correntes, estava representada pelas bem conhecidas Fábrica Portuguesa da Vista Alegre e Electro-Cerâmica, sendo verdadeiramente notáveis as peças de arte e os finos biscuits da Vista Alegre.

A Fábrica de Louça de Sacavem e a Fábrica Cerâmica Constança, expunham belíssimos mostruários de faianças.

Em louças esmaltadas encontrámos também a Companhia Metalúrgica do Norte com excelentes productos.

Eram ainda dignos de nota o mostruário da fábrica dos característicos tapetes de Beiriz e os tapetes, passadeiras e capachos que a Companhia União Fabril largamente fabrica.

A popular indústria de oleados, encerados, barracas e toldos, estava representada pelas importantes firmas João Ferreira Gomes e Empreza de Encerados e Oleados, qualquer das quais apresentava também artigos de vestuário impermeabilizados.

Como fabricantes de mobiliário notámos a apresentação dos móveis de madeira de José Olaio & C.ª F.º, os contra-placados de «Extra-Fábrica», os móveis em ferro e latão da Sociedade Portuguesa de Construções Mecânicas e os da Fábrica Portugal, esplêndidos produtos que muito honram a Indústria Nacional.

5.ª Secção — Alimentação

A importantíssima indústria de massas alimentícias, bolachas, etc., estava admiràvelmente representada pela Companhia Industrial de Portugal e Colónias, cujos mostruários eram dignos de nota pelo excelente método de apresentação, e ainda pela Sociedade Industrial Aliança. Também a Fábrica de Bolacha da Pampulha apresentava a sua apreciada produção.

Na classe de Conservas encontrámos: Ramires & C.ª Lda. e F. N. Lino da Silva Lda. com conservas de peixe enlatadas; Companhia de Criação e Comércio de Gados, com conservas de carne enlatadas e ensacadas e produtos subsidiários e Lopes, Coelho, Dias & Comp., cujo originalíssimo stand era inteiramente constituido com latas e embalagens das conservas de peixe, carne, frutas e legumes que fabrica.

Entre os expositores de azeites não pode deixar de destacar-se Arménio da Cruz, Lda. pela inteligente e metódica apresentação dos seus monstruários.

Também notámos os azeites expostos por Lopes, Coelho, Dias, & Comp. Lda. e Sociedade Fabril Alentejana, Lda.

Os monstruários da fábrica Regina Lda. e os da Sociedade Industrial Aliança demonstravam bem que só por snobismo ou ignorância se importam em Portugal produtos similares. Com efeito a qualidade e a variedade dos produtos apresentados equiparavam-nos aos melhores produtos estrangeiros.

Apenas uma das emprezas nacionais de fabrico de cerveja—a Companhia Produtora de Malte e Cerveja — Portugália — se fez representar na Feira.

Na classe de águas de mêsa notámos as águas de Luso e as de Serjães.

Mais numerosa posto que bastante incompleta era a representação dos vinhos nacionais.

Eram dignos de referência os vinhos da Raposeira, e o artístico stand dos vinhos de Carcavelos da Quinta do Barão; notáveis também os mostruários das produções vinícolas de José Domingos Barreiros, Conde de Águeda e outros.

6.ª Secção — Química e Minas

Na indústria de sabões encontrámos os bem conhecidos produtos da Companhia União Fabril e os recentíssimos sabões-pérola de fabrico especial da Saboaria Resinosa Lda.

Na classe de pomadas e cremes para calçado distinguia-se a excelente produção da Sociedade Portuguesa de Graxas, Lda.; é interessante notar que a produção desta sociedade é em parte absorvida pelos mercados estrangeiros (Inglaterra, Espanha, África, etc.).

As principais emprezas de fabricação de adubos químicos, orgânicos e mixtos e ainda de farinhas de origem orgânica para alimentação de gado estavam bem representadas na Feira. Assim notámos ali os stands de Reis & J. Lopes, Sapec Comercial Lda., Tinoca, Companhia Industrial Portuguesa e Companhia União Fabril.

A progressiva indústria nacional de medicamentos, produtos e especialidades farmaceuticas, tinha uma boa representaçãc no stand da Companhia Portuguesa de Higiene Lda. e na vasta instalação do Laboratório Sanitas, onde encontrámos também diverso material e mobiliário cirúrgicos de seu fabrico.

Ach. Brito e Nascimento Sena & Cunha, Lda. (Hop) expunham os seus reputados perfumes e artigos diversos de toilette.

Interessante e de bom gôsto a excelente apresentação das águas medicinais de Vidago, Sabroso, Melgaço e Pedras Salgadas.

E' digno de nota a apresentação de L'Air Liquide com os gases comprimidos e ar líquido que fabrica em Portugal.

A importantíssima indústria dos carvões nacionais estava representada na Feira pelas hulhas do Cabo Mondêgo e de Santa Suzana, as antracites de S. Pedro da Cova e as lenhites da Companhia Industrial Portuguesa (Óbidos).

Os carvões nacionais ofereciam bastante interêsse pois os expositores apresentavam amostras classificadas não só por dimensão como sob o ponto de vista das suas aplicações.

7.ª Secção — Cortiças, Madeiras e Materiais de construção

A secção de cortiça da Associação Industrial Portuguesa apresentava em instalação conjunta um completo mostruário de todos os produtos de cortiça virgem, em prancha, em folha, aparas, serradura e lã, e ainda de produtos manufacturados tais como rôlhas cilíndricas e cónicas, discos, aglomerados, mosaicos, etc.

Esta exibição, das mais notáveis das da Feira, pelo cuidado que presidiu à sua organização e pela forma ordenada e racional como foi disposta, merece o mais alto elogio pelo valioso significado que encerra.

Não menos interessante e educativa é a instalação da União Resineira Portuguesa, também em pavilhão rústico, de produtos de exploração florestal, resina e água-rás. E' curioso notar que em alguns dos pinheiros que a cercam se fez uma curiosa demonstração dos processos modernos de resinagem à vida.

Os produtos de indústria nacional de cimentos estavam representados pela Empreza de Cimentos de Leiria (cimento Liz) cujo curioso stand figurava uma barrica dêste produto, pela Sociedade de Empreendimentos Comerciais e Industriais (cimento Tenaz) com uma interessante demonstração dêste produto na construção duma escadaria, duma cabine sôbre colunas, etc. e pela Companhia Cimentos Tejo com cimentos dêste nome; algumas destas apresentações eram muito completas por nelas figurarem mostruários de margas, cimentos crús, clinker, etc.

A Companhia Industrial e Mineira de Portugal e a Companhia Industrial Portugesa apresentavam ainda amostras de gêsso e cal.

Encontravam-se também na Feira os mármores da Companhia Portuguesa de Mármores e Cantarias, das regiões de Pero Pinheiro, Cintra, etc. e os da Sociedade de Mármores de Vila Viçosa.

Os produtos cerâmicos para construção como telha, tijolo, artigos de grés, azulejo, ladrilho e mosaico, eram exibidos pela Companhia da Fábrica Cerâmica Luzitana, Fábrica Constança e Fábrica de Louça de Sacavem, apresentando também esta última produtos cerâmicos para instalações sanitárias.

8.ª Secção — Metalurgia e Aparelhagem eléctrica

Nesta secção expunham-se os bem conhecidos produtos cerâmicos e metalo-cerâmicos para instalações eléctricas da Empreza Eléctro-Cerâmica e da Fábrica da Vista Alegre.

Com produtos de fundição e mecânica geral destacava-se o stand das Fábricas Vulcano e Collares, notável pela quantidade e variedade das peças apresentadas e seu bom acabamento. Notámos diversas máquinas para usos industriais e agrícolas, bem como uma grande variedade de acessórios para transmissões e canalisações.

Tivemos também a satisfação de vêr representada na Feira a Empreza de Limas União Thomé Feteira, cujos mostruários provam bem que o nosso País já pode dispensar, quási por completo, a importação de limas estrangeiras.

Notámos ainda as portas onduladas, de chapa de ferro, fabricadas por José Maria Pires Suc. e os produtos da Companhia Previdente que se podiam classificar em duas categorias: pregos, parafusos, rebites, rêdes, etc. e os artigos de chumbo como tubo, fôlha, bisnagas, cápsulas, etc.

Muito interessante também a demonstração de H. Vaultier como fabricante de puados e que se compunha de três máquinas em pleno funcionamento.

A fabricação nacional de fogões e cofres fortes era especialmente importante pelos produtos da Fábrica Portugal que apresentava os seus recentes tipos de fogões esmaltados e niquelados e de cofres fortes mono-bloco sem costuras cravadas, produção esta de alto valor.

Também os cofres fortes de Fonsecas L.ª e os fogões das Fábricas Vulcano & Colares eram dignos de registo.

Expondo um bem apresentado mostruário de utensílios para viticultura e vinicultura, notámos o stand de António Hipólito de Torres Vedras cujos produtos tão acreditados estão.

Algumas indústrias de exploração termo e hidro-eléctricas, fizeram na Feira interessantes exibições.

Destacamos a das Companhias Reünidas de Gás e Electricidade que fizeram construir, para demonstração, um lanço de linha de alta tensão com as respectivas tôrres metálicas, igual à que está construindo para Alhandra.

9.ª Secção — Engenharia e Arquitectura

Na classe de Ensino Técnico e Industrial destacava-se o stand do Instituto Superior Técnico verdadeiramente notável não só pela elegância e sobriedade da sua apresentação como pelo alto valor dos trabalhos expostos.

Entre outros, justo é destacar os projectos finais de curso das diferentes especialidades (Engenharia de Máquinas, Electricidade, Minas, etc.) que tão vivamente interessaram o nosso meio técnico.

As oficinas de Carpintaria, Serralharia e Instrumentos de Precisão do Instituto Superior Técnico apresentavam também diverso material pedagógico e para fins scientíficos e industriais que plenamente justificavam o reputado crédito de que gozam as suas fabricações.

Eram também dignas de nota as exposições do Instituto Industrial de Lisbôa e as do Instituto Industrial e Comercial do Porto que apresentavam numerosos e interessantes trabalhos gráficos e de oficinas.

10.ª Secção — Indústrias diversas

(Borracha, Peles, Tabacos, etc.)

Uma das revelações industriais da Feira foi a apresentação das belíssimas malas de couro e fibra fabricadas pela casa Império de Braga.

Tivemos a satisfação de constatar que nesta especialidade a fabricação nacional nada deixa a desejar às mais reputadas no mundo, especializadas em malas de luxo para viagens.

Muito interessante também o mostruário de artigos de borracha de Victor C. Cordier L.ª pela variedade e boa qualidade dos produtos apresentados.

As indústrias de instrumentos de precisão e relojoaria estavam dignadamente representadas a primeira com os excelentes produtos de Oficina Anexa ao Instituto Superior Técnico, o que já fizemos referência e a segunda com um belíssimo relógio de tôrre, de fabrico impecável, de Manuel Francisco Cousinha; êste relógio estava funcionando e batia as horas no pequeno sino da torre em que estava montado.

As duas grandes emprezas de fabricação de tabacos, a Tabaqueira e a Companhia Portuguesa de Tabacos estavam também ali representadas, assim como as indústrias de exploração de serviços públicos como a de transporte, pela Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses (C. P.) e a de exploração e comunicações telefónicas por The Anglo-Portuguese Telephone C.º Ltd. em cuja instalação tivemos ocasião de ver a aparelhagem de demonstração dos telefones automáticos a serem brevemente montados.

A Feira de Amostras constituiu pois uma notável exibição da indústria nacional que, a-pesar-de se não ter feito representar totalmente, nem por isso o fez menos brilhantemente.

A Associação dos Estudantes do Instituto Superior Técnico sente a maior satisfação em constatar o incessante incremento que as indústrias portuguesas estão tomando, tanto mais que verifica que para êle muito têm contribuido antigos alunos desta Escola, hoje à frente de quási todas essas Emprezas.

E' êste um facto que nunca é demais encarecer pois êle comprova o valor da preparação adquirida na nossa Escola a qual muito justamente deve merecer a atenção dos nossos industriais.

Com efeito, a consolidação do nosso valor industrial jámais se conseguirá sem uma rigorosa organização e uma cuidada técnica, compatíveis com o nosso meio. E' neste sentido que muito contribui já o Instituto Superior Técnico cujos serviços poderão ainda ser consideràvelmente valorizados se lhe fôrem facultados meios de trabalho convenientes.

De um perfeito apetrechamento dos laboratórios e oficinas da nossa Escola, muito terá a lucrar a indústria nacional que certamente por êle se interessará, ao prosseguir naquela criteriosa conduta de que a Feira de Amostras foi uma brilhante prova muito justamente orgulhando a Associação Industrial Portuguesa.

A soldadura autogénea e o corte de metais por jacto de oxigénio na indústria mundial

Conferência realizada no Instituto Superior Técnico, em 18 de Abril de 1929, pelo engenheiro Maurice Michaud.

Ex.mo Sr. Director
Ex.mo Sr. Consul de França
Ex.mos Senhores

Sinto-me particularmente honrado pelo acolhimento que me dispensastes e vivamente agradeço à Direcção do Instituto Superior Técnico ter-me permitido dispôr desta sala a fim de vos expôr o papel actual da soldadura autogénea na indústria e o futuro dêste processo tão interessante.

Tendo tido já o prazer de aproveitar a amável hospitalidade do Instituto Superior Técnico, eu estava certo que desta vez ainda, teria a impressão de me encontrar no meio de um público disposto amigàvelmente.

Agradeço igualmente a S. Ex.ª o Sr. Cônsul de França que se dignou honrar com a sua presença esta palestra e também ao Instituto Francês em Portugal que colocou sob os seus auspícios esta conferência, que sai do quadro das suas conferências habituais, pois que, infelizmente, não posso ter a pretensão de ser um literato mas sim um simples técnico.

Eu desejaria, sem deter longamente a vossa atenção, considerar os desenvolvimentos das aplicações da soldadura autogénea na indústria, determinar quais são as suas possibilidades futuras baseadas no interêsse técnico e económico dêste processo, numa palavra, examinar êste processo industrial de difusão relativamente recente, mas que, contudo, se desenvolveu dum modo notável, suscitando ao mesmo tempo admiradores entusiastas e detractores ferozes.

Estas opiniões divergentes sôbre as possibilidades da soldadura autogénea explicam-se fàcilmente quando se estuda de perto a técnica do processo e os diferentes fenómenos a que o seu emprêgo dá lugar.

Nasceu êste processo apenas há 30 anos; hoje é conhecido e utilizado por todos os industriais, mas, muitos não consultaram mais que o seu entusiasmo para o introduzir nas suas oficinas, sem se darem ao trabalho de o estudar, e, por isso, admiradores ao princípio tornaram-se depois adversários, enquanto que um grande número de scépticos se mudaram em fervorosos partidários dêste processo.

Os primeiros fizeram aplicações sem reflexão e os cheques que sofreram atribuiram-nos a deficiências do processo; os segundos, pelo contrário, não se arriscaram a empregá-lo sem todas as precauções, talvez mesmo exageradas de comêço; não conheceram porém o insucesso e afoitando-se pouco a pouco, encontram-lhe cada dia novas aplicações, não tendo senão que felicitar-se pelo seu constante emprêgo.

Se se examinar a soldadura autogénea no seu conjunto, ela parece tão simples que muitos engenheiros não suspeitam mesmo dos problemas de natureza eminentemente diversa que resultam da sua aplicação; são levados a considerá-la como um simples «tour de main» não despertando nenhum interêsse scientífico e indigno dum estudo profundo.

Com efeito, nada mais simples à primeira vista, que fundir por meio de uma chama suficientemente quente os dois bordos da peça a reunir e obter assim uma soldadura permanente.

Por isso há o costume de deixar aos soldadores toda a liberdade para executarem êste trabalho, como melhor lhes parece, sem se pensar em acompanhar a sua execução.

Este modo de proceder pode levar a cheques retumbantes, a acidentes mesmo, podendo custar a vida a algum dos utilizadores destas peças mal trabalhadas.

Citar-vos hei, a propósito, o exemplo da explosão dum reservatório de ar comprimido que felizmente não fez vítimas, mas que poderia ter feito, e cujas linhas da soldadura examinei depois do acidente.

A chapa de 4^{mm} de espessura que constituia as paredes dêste reservatório tinha sido soldada segunda as linhas de união dum modo, por assim dizer, superficial; apenas 2^{mm} tinham sido atingidos pela fusão. As linhas de

soldadura constituiam pois, nêste caso, zonas fracas que não podiam deixar de ceder, quer nos ensaios, se êstes tivessem sido feitos com uma pressão dando uma margem suficiente de segurança, quer em serviço, como aconteceu.

São defeitos que não mais se deveriam encontrar na hora actual se o pessoal da direcção das oficinas cumprisse o seu dever, mas, tendo primeiramente consciência dêsse dever.

Objectar-me hão que depois da execução não é possível verificar se uma soldadura está boa ou má pelo simples aspecto exterior, o

Fig. 1 — Cilindro de locomotiva partido; preparado para ser soldado

que é possível com a rebitagem, pois, seguidamente à sua execução, pode-se ver se os rebites estão descentrados, se estão muito juntos ou se o metal que os constitui é de boa qualidade.

Na realidade, é fácil para uma vista exercitada inspecionar as qualidades duma soldadura durante a sua execução; esta inspecção exige a vigilância contínua e atenta dos soldadores, mas pode evidentemente atenuar-se quando o pessoal da direcção das oficinas estiver certo que os agentes da execução empregam os métodos convenientes de soldadura e são suficientemente hábeis para poderem êles mesmo verificar a fusão regular do metal durante toda a soldadura. E' igualmente fácil combater os defeitos de trabalho dum soldador por um rápido exame quando da sua admissão e nada impede de renovar periòdicamente êstes ensaios sôbre barretas que se submetem a ensaios mecânicos simples, de maneira a verificar as capacidades do soldador.

Enfim, o exame visual do reverso da soldadura pode dar igualmente indicações que não deixam de ter valor. No caso do reservatório soldado, de que atrás vos falei, a introdução duma pequena lâmpada eléctrica e o exame das linhas de soldadura teriam permitido descobrir imediatamente a falta de profundidade da fusão senão quantitativamente pelo menos qualitativamente.

Se mo permitis, examinaremos qual é, na hora actual, a mentalidade do soldador, do contramestre e do engenheiro nas oficinas que utilizam a soldadura; ser-me há assim fácil destacar as modificações que me parece indispensável fazer nêstes diferentes estados de espírito para chegarmos a uma utilização racional da soldadura,

Eu desejaria insistir, por vós particularmente, Senhores Alunos do Instituto Superior Técnico, que em breve tereis de dirigir trabalhos, de orientar a produção para um melhoramento nos preços da revenda e na qualidade, sôbre os serviços que vos poderão prestar a soldadura autogénea e o corte oxiacetilénico, que não deverão ser separados se os utilizardes convenientemente.

Dir-me heis que em matéria de inovação se deve ser prudente e que é bastante prejudicial lançarmo-nos deliberàdamente na novidade para lutarmos talvez com dificuldades, enquanto que os antigos métodos, experimentados longamente pelos nossos predecessores, estão à nossa disposição sem risco de insucesso. Sem dúvida estas razões têm o seu valor, mas não se deve perder de vista que o papel do engenheiro é procurar abaixar, continuamente, o preço de revenda, pela organização racional do trabalho, o constante aperfeiçoamento das ferramentas e uma melhor utilização das matérias primas.

Ele deve evitar todos os desperdícios de material e de mão de obra e estar à espreita de processos e maquinismos novos que lhe permitam realizar economias. Se deixar escapar esta ocasião, será o vizinho, o concorrente, que aproveitará, e quando, por sua vez o quizer imitar, terá perdido já o avanço que uma clara visão das cousas lhe teria permitido tomar.

Este louvável espírito de iniciativa não deve contudo transformar-se em precipitação; se suspeitais que a aplicação da soldadura autogénea à construção duma peça, realizada actualmente por um outro processo, é possível e aproveitável, importa primeiro estudar se a soldadura pode ser aplicada sem modifi-

cações das formas da peça e qual é o melhor modo preparatório e operatório a adoptar.

Na maioria dos casos é mais vantajoso, sem ser indispensável, modificar completamente as peças, deslocar as linhas de ligação para tirar todo o benefício do novo método.

Mas deixemos o papel do engenheiro de estudos; aí voltaremos depois de se ter examinado como no momento actual é aplicada e considerada a soldadura autogénea pelos diferentes agentes de execução.

No princípio da aplicação do processo, quando não existia nenhuma técnica, pensou-se ingènuamente que qualquer operário mu-

Fig. 2 — Cilindro da fig. 1, depois de reparado

nido da aparelhagem necessária se tornaria em poucas horas um soldador consumado; houve assim um desinterêsse completo pela maneira como êste soldador improvisado concebia o aperfeiçoamento do seu trabalho.

A repercussão dêste estado de espírito primitivo é ainda sensível em muitas oficinas onde o soldador, posto em presença das peças a construir ou a reparar, é considerado o único capaz de dar uma opinião autorizada sôbre a possibilidade ou impossibilidade da aplicação da soldadura. Quando se pensa que o soldador em questão aprendeu êle próprio o seu mister, muitas vezes sem que as suas ocupações anteriores e as suas capacidades o tenham preparado para o exercer, sem outro modêlo que o exemplo dos seus predecessores, não menos instruidos que êle, compreende-se como êste modo de proceder não poderia conduzir senão a catástrofes.

Bem depressa se reconheceu contudo que o desenvolvimento do processo dependia da formação duma mão de obra qualificada e assim as corporações de industriais ligadas a êste ramo de actividade industrial procuraram criar, em todos os países, escolas de soldadores, com programas de ensino rápido e interessante, atraindo para elas os operários cuja formação profissional os tornava mais particularmente aptos para se fazerem bons soldadores, os caldeireiros, por exemplo, que estão já habituados aos efeitos da diferença de temperatura sôbre os metais.

Estas escolas estão já organizadas em muitos países, muitas vezes com o apoio moral e financeiro dos ministérios ou das municipalidades.

Em França, há já alguns, anos o Office Central de l'Acétylène, criou cursos permanentes de soldadura em Paris e «tournées» de cursos e conferências na província. Na Alemanha, é o Acétylen Verban que mantém escolas de soldadura em numerosas cidades.

Nos Estados Unidos, a American Welding Society, em Inglaterra, a British Welding Association, na Suissa, a Societé Suisse de l'Acétylène, estão encarregadas dêste ensino.

A Itália, Polónia e Espanha organizaram-se também recentemente para o ensino da soldadura aos operários. Nos países onde as necessidades da indústria não fizeram ainda nascer associações, a indústria privada tende a organizar-se para a educação profissional dos soldadores. E' assim que no Japão, a Sociedade Ekitaï Kuki Kaïsha criou, há alguns anos, uma escola profissional muito bem organizada. Escolas semelhantes existem na Algéria, Egipto e Austrália.

Todos êstes esforços deram muito bons resultados, mas o desenvolvimento ao qual êles deram lugar é já tão considerável que as diferentes escolas têm dificuldade em satisfazer os pedidos de pessoal soldador feitos pelos industriais e a necessidade obriga-os a pôr em circulação operários pouco exercitados, que não tiveram tempo, durante a sua formação, de apreciar devidamente as dificuldades do processo.

Os reflexos do futuro soldador ao primeiro contacto com o seu mister, entre todos delicado, são particularmente curiosos. Logo que conseguiu fundir um pouco de metal da peça, o soldador extasia-se com a sua habilidade natural e persuade-se fàcilmente que a soldadura é duma aplicação extraordinàriamente fácil considerando-se soldador com uma confiança no seu valor, da qual a ingenuidade iguala a imprudência.

Os seus instrutores têm a maior dificuldade

em lhes fazer compreender que precisam ainda algumas lições. Concebeis bem que, se êste temerário soldador frequenta o curso por iniciativa própria e não por ter sido aí mandado pelo patrão, encontrará toda a espécie de justificações para se evadir dêste ensino antes que tenha aprendido todos os princípios necessários.

E' primeiro contra esta grande confiança que devem lutar os instrutores que receberam a missão de formar os soldadores.

A êste período de optimismo sucede geralmente um período de pessimismo quando o soldador começa a recear a diversidade dos obstáculos que deve vencer antes de se tornar um soldador verdadeiramente hábil.

Para vencer esta reacção, o instrutor deverá graduar cuidadosamente o programa da sua iniciação; o que significa que a instrução completa dum soldador se deverá alargar por um período suficiente de tempo para que tenha a faculdade de assimilar pouco a pouco os diferentes métodos de soldadura, os defeitos a evitar, os modos de preparação das soldaduras, os casos típicos de aplicação.

Ter-se há idea das dificuldades que apresenta êste ensino, se se pensar que não só cada metal deve ser tratado duma maneira diferente, mas ainda, que cada espessura necessita uma aprendizagem particular. A especialização dos soldadores é pois vantajosa não só sob o ponto de vista da diminuição do período necessário à sua instrução como ainda sob o ponto de vista de rendimento e perfeição do trabalho.

O desenvolvimento das aplicações da soldadura é hoje suficiente para que se possa pensar nesta especialização de que vos citarei 3 casos de aplicação prática.

A Companhia dos Caminhos de Ferro do Este da França que há já alguns anos se lançou resolutamente na reparação por soldadura das caixas de fogo das locomotivas, trabalho particularmente delicado, preparou especialmente para êste trabalho «équipes» de soldadores. Nas oficinas desta Companhia evita-se tanto quanto possível a êstes soldadores trabalhos noutros metais onde poderiam estragar a mão.

Apresso-mo também a declarar que tendo visto trabalhos semelhantes realizados nas oficinas da Companhia dos Camínhos de Ferro Portugueses, me pareceu que os soldadores portugueses encarregados dêste trabalho nada tinham a invejar aos soldadores da Companhia do Este.

Um segundo exemplo pode ser tomado na Bélgica onde a confecção de artigos domésticos em folha de alumínio, cassarolas, cafeteiras, etc., está confiado a «équipes» de soldadoras especializadas que adquirem pelo trabalho sempre com a mesma espessura do metal uma notável destreza.

Em Itália, na fábrica Fiat, cêrca de 100 soldadores estão ocupados dum modo contínuo a soldar rodas de automóveis, em chapa de aço de 3^{mm} de espessura. Estas rodas são feitas em 2 partes embutidas e ligadas por soldaduras. Alguns dêstes soldadores soldam apenas as linhas das juntas dos raios que apresentam os bordos ligeiramente elevados o que suprime o emprêgo de metal suplementar dando a fusão dos bordos o metal

Fig. 3 — Cuva de saturação, de chapa de chumbo com 10 e 12^{mm} de espessura. Diâmetro $0,^{m}85$; altura $1,^{m}00$; pêso 650 kgs. Inteiramente soldada com o maçarico oxiacetilénico

necessário para a junção. Outros soldadores reunem o aro às rodas assim constituidas sem nunca mudarem de trabalho.

Mas a tarefa mais delicada dos estabelecimentos de ensino de soldadura e à qual todos se entregam com ardor, compreendendo o interêsse que a esta obra está ligada, para o futuro da soldadura, é a emenda dos êrros do passado, para o que procuram por todos os meios atrair os antigos soldadores, formados por si mesmo, a cursos de aperfeiçoamento, de maneira a eliminar a pouco e pouco métodos defeituosos e custosos.

A-pesar desta correcção ser mais proveitosa ao soldador mal formado que a mais alguém, é contudo preciso empregar uma diplomacia considerável para levar os soldadores a reeducarem-se de bom grado.

A natureza humana é de tal ordem que é preciso ser-se muito sabedor para conceber que nos falta, mesmo no mister que exercemos, qualquer cousa por aprender.

Seja como fôr, os esforços dos organismos de ensino de soldadura vão dando os seus frutos e pouco a pouco, aumentando a difusão do método, será cada vez mais fácil ao industrial selecionar a sua mão de obra especializada.

Infelizmente, na maioria dos casos, o operário soldador entregue a si mesmo não tarda a perder os excelentes princípios que adquiriu, ao seguir o exemplo de soldadores antigos que lhe impõem a prática de métodos defeituosos. Para conservar todo o benefício do ensino recebido seria necessário que o soldador fôsse dirigido, animado, por chefes que conhecessem o seu mister, em condições de apreciarem a sua habilidade ou de lhe indicarem os aperfeiçoamentos que êle deveria fazer nos seus métodos.

Em caso de insucesso não seria para desejar que êle se encontrasse em presença de pessoas podendo indicar-lhe as razões dêste mau resultado sem lançar toda a responsabilidade ao processo?

Chegamos à questão particularmente importante e, devo dizê-lo, particularmente desprezada até êstes últimos anos, da educação em soldadura do pessoal da direcção das oficinas.

Vir-vos hia à idea meter, sem qualquer preparação, à testa dum estaleiro um engenheiro químico? Este poderia ser muito forte no seu ramo, mas não seria capaz, sem uma preparação prévia bastante longa, penetrar os árcanos dêste novo mister.

E' contudo um pouco assim que se faz quando se trata de praticar a soldadura numa oficina. Contentam-se em contratar soldadores, mas nem os contramestres, nem os engenheiros pensam em documentar-se sôbre êste novo processo de trabalho.

Sei muito bem que existe ainda muito pouca literatura técnica sôbre a soldadura autogénea e, na pouca que existe se encontram muitas vezes, contradições, opiniões divergentes sôbre certos pontos particulares.

Isto prova sòmente que o processo não atingiu todo o seu desenvolvimento e que certos detalhes não fôram ainda estudados completamente; é uma questão de tempo e de trabalhos de laboratório já começados e não terminados.

Não resta porém dúvida que a leitura duma obra é sempre proveitosa e que aí se podem adquirir senão conhecimentos completos pelo menos noções úteis dando aos leitores o desejo de se instruirem mais.

E depois a verdadeira maneira de conhecer um mister, os seus recursos, as suas dificuldades não é começá-lo a exercer? Nada melhor para um contramestre ou um engenheiro chamados para utilizarem a soldadura, que seguirem um simples curso de soldadura e ao lado de noções teóricas indispensáveis adquirirem um pouco de prática do assunto.

Pela minha parte tenho dado muitas vezes êste conselho e não conheço ninguém que com o andar do tempo se não tenha felicitado por o ter seguido.

Dou-vos agora também a conhecer a receita que de resto se não aplica só à soldadura mas a todos os misteres.

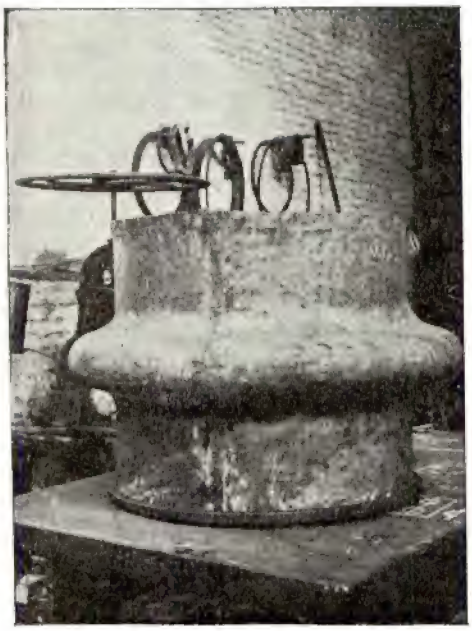


Fig. 4 — Junta de dilatação feita duma chapa de cobre de 4mm de espessura, enrolada e soldada; pêso 65 kgs.; diâmetros 750mm e 950mm no alargamento

«Saber praticar o processo de trabalho de que se tem de dirigir os executantes é um excelente princípio de autoridade».

Além disso muito raros são aquêles que tendo começado a seguir o ensino de soldadura não tenham sido tomados por um vivo interêsse pelos problemas que ela suscita e não tenham continuado a descobrir os seus mistérios.

A soldadura autogénea toca, com efeito, em todos os ramos de aplicação das sciências físicas e químicas.

O estudo das modificações de textura cristalina das linhas soldadas e suas vizinhanças liga-se á física; o das modificações de composição dos metais fundidos, por segregação, volatilização, combustão de certos elementos como o carbono, o manganês, levam-nos à

química; o da resistência das linhas de soldadura e o dos esforços causados pelas diferenças de temperatura provocadas pela fusão localizada: tensões internas, esforços de contracção e dilatação, pertence à mecânica,

Estas simples considerações mostram que não é nada extraordinário que o técnico se interesse pela soldadura logo que tenha ultrapassado a primeira étape um pouco fastidiosa das noções elementares.

Eu não posso, naturalmente, numa conferência tão curta, estudar em detalhe todos êstes problemas e assinalar-vos um a um os pontos interessantes; contudo, chamo particularmente a vossa atenção sôbre os fenómenos de dilatação e contracção, que são por vezes muito incómodos na soldadura, mas que é possível, depois de um estudo sério de cada caso particular, evitar ou por vezes mesmo, utilizar.

Se tivermos, por exemplo, que soldar um quadro cujo braço central esteja partido, bastar-nos há aquecer ao rubro os dois braços externos para afastar os dois bordos da fractura por dilatação, antes e durante o trabalho. O arrefecimento simultâneo dos três braços dará, por contracção, as dimensões primitivas à peça, sem risco de fractura, que se teria inevitàvelmente produzido na parte soldada, sem esta precaução.

Desejo igualmente dar-vos alguns exemplos de problemas satisfatòriamente resolvidos graças ao estudo paciente e metódico de cada caso. Estes exemplos provar-vos hão que as aplicações da soldadura se alargam cada vez mais e que existe sempre um meio de vencer a dificuldade encontrada na prática.

Há alguns anos ainda, era impossível obter uma soldadura de latão com bom aspecto.

A-pesar-de todas as precauções empregadas durante a soldadura, a superfície era sempre rugosa e apresentava um aspecto rochoso característico.

O remédio para êste defeito encontrou-se no emprêgo duma chama muito oxidante que se obtém fàcilmente regulando o maçarico com acentuado excesso de oxigénio. A perda de zinco por oxidação é um pouco forte mas a soldadura obtida é perfeitamente lisa.

A soldadura autogénea do cobre ocupou igualmente durante muito tempo a atenção dos técnicos soldadores.

Verifica-se que algumas soldaduras apresentavam características de notável maleabilidade deixando-se martelar como o metal primitivo sem apresentar falhas nem fracturas emquanto que, sem causas aparentes, outras soldaduras apresentavam fendas logo ao comêço da martelagem ou à menor dobradura. As fracturas produziam-se além disso sempre no mesmo sítio, não na soldadura mas na sua proximidade.

As pacientes investigações da metalografista Le Grix do Office Central de l'Acétylène de Paris, permitiram localizar a causa dêste defeito na transformação do óxido de cobre em eutéctico de óxido sob a acção da elevação de temperatura. Este eutéctico alojando-se entre os cristais cria aí princípios de fractura e aumenta assim consideràvelmente a fragilidade; mas como a chama do maçarico é suficientemente redutora para destruir o óxido na zona de fusão e sendo a temperatura de transformação do óxido em eutéctico de óxido inferior ao ponto de fusão do cobre segue-se que a zona de fragilidade não está na linha da soldadura mas na sua proximidade.

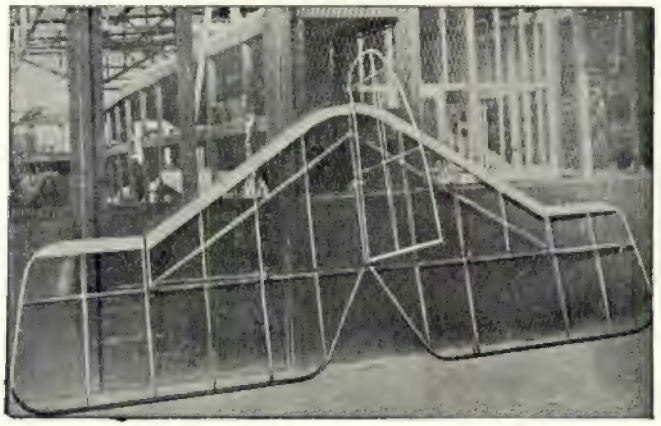


Fig. 5 — Armação duma asa de avião, com tubos ovoides de aço; comprimento 4,m25, largura 1,m20; ligação dos tubos feita por soldadura

Descobrir a causa era, nêste caso, encontrar o remédio e os metalúrgicos do cobre estão, depois do resultado dêstes trabalhos, em condições de fornecer cobre soldável, completamente desoxidado, onde por consequência não existe óxido podendo passar a eutéctico.

Os problemas levantados pelo corte por jacto de oxigénio são igualmente muito interessantes. Muito recentemente ainda êste processo não podia ser aplicado senão aos ferros forjados e aços. Reconhecera-se que para assegurar a continuidade da reacção, era indispensável que o jacto de oxigénio se encontrasse sempre em presença de metal livre. A camada de óxido formada que poderia dificultar o mecanismo da oxidação, elimina-se logo que se forma pois que o ponto de fusão do óxido é inferior ao ponto de fusão do metal.

Tal não é o caso do ferro fundido cujo ponto de fusão é um pouco mais baixo que o ponto de fusão do óxido; é portante impossível cortar com o mesmo maçarico o ferro fundido, como daqui a momentos vos demonstrarei.

Houve então a idea, para vencer esta dificuldade, de aquecer fortemente o oxigénio utilizado para o corte, introduzindo-lhe uma certa quantidade de acetilene que arde no meio do jacto de corte. Esta modificação no maçarico permitiu obter no ferro fundido linhas de corte que se não são tão delgadas nem lisas como as do aço, podem contudo ser utilizadas com êxito em muitos casos: corte de canalizações, demolição de grandes peças, preparação das fracturas a soldar, etc.

Reconheceu-se além disso que êste maçarico podia igualmente atacar o cimento por fusão; esta nova aplicação é de natureza a prestar grandes serviços nos casos urgentes de demolição.

Poder-vos hia citar muitas outras investigações, tanto teóricas como experimentais, tendo por fim vencer dificuldades especiais tais como as que permitiram recentemente chegar à soldadura de ligas e metais especiais: metal Monel, aços inoxidáveis, níquel, etc., mas antes de concluir, desejaria em poucas palavras pôr-vos ao corrente das últimas aplicações realizadas e que parecem destinadas a um grande sucesso industrial.

Fig. 6 — Soldadura duma canalização de 105mm de diâmetro, construida sem juntas desmontáveis afim de assegurar uma vedação absoluta e que alimenta, com oxigénio à pressão de 10 kgs., alguns estabelecimentos industriais da cidade de Turin, principalmente a fábrica Fiat. Esta canalização tem aproximàdamente 5 km. de comprimento e foi ensaiada com ar comprimido à pressão de 25 kgs.: funciona há já 4 anos sem fugas

Estais provàvelmente admirados de me ter ouvido falar mais vezes, durante esta conferência, em trabalhos de soldadura para construção do que em trabalhos de reparação.

Muita gente pensa que a soldadura autogénea é um excelente meio de reparação mas que ela não pode prestar serviços na construção que se executa em oficinas geralmente providas de máquinas-ferramentas facilitando o emprêgo de todos os meios de ligação, particularmente a rebitagem.

Contudo, examinando o alargamento das aplicações da soldadura autogénea nos paises mais industríais, reconhece-se que esta se desenvolve muito no sentido da construção soldada. O domínio da reparação se não está completamente explorado está pelo menos inteiramente conquistado pela soldadura e o futuro do processo reside sem dúvida na construção.

Nos Estados Unidos, por exemplo, recorre-se hoje freqùentemente, à soldadura para a construção de edifícios.

E' a soldadura por arco eléctrico que é empregada para êste fim porque com ela as deformações são menos sensíveis que no caso da soldadura com o maçarico.

A lista das construções industriais edificadas por êste modo na América é já numerosa, tendo a prática mostrado que a economia do pêso de metal empregado era de 15 % em média, resultando principalmente da supressão dos goussets.

Claro que é necessário estudar cuidadosamente as ligações de maneira que as partes soldadas trabalhem à tracção, à compressão ou ainda ao corte. A substituição pura e simples da rebitagem pela soldadura sem modificações das ligações não poderia conduzir senão a um aumento do preço de revenda, sem compensação no pêso do metal empregado.

A prática permitirá certamente nesta ordem de ideas chegar ràpidamente a um aligeiramento ainda mais considerável pela simplificação das ligações e êste novo processo de construção poderá mesmo incitar a criação de perfis especiais facilitando os trabalhos de soldadura.

O exemplo dos Estados Unidos foi de resto seguido pelos construtores europeus.

Na Alemanha começam-se a encontrar edifícios soldados e em França acaba-se de construir uma grande oficina inteiramente soldada, com uma ponte rolante de 20 toneladas constituida igualmente por elementos soldados.

Uma outra aplicação também de grande sucesso é a construção de bases de assentamento para máquinas, aplicação que se afasta do usual, pois aqui o ferro fundido é substuido pelo aço laminado. Esta substituição tem inúmeras vantagens: economia de pêso, supressão de fragilidade, diminuição das consideráveis demoras devidas às fundições, inutilidade dos modêlos, etc..

Os perfís e chapas constituindo estas bases são geralmente cortados com o maçarico sendo o arco eléctrico utilizado para a sua união. O corte dos diferentes elementos foi consideràvelmente facilitado pelo emprêgo generalisado das máquinas de cortar: verdadeiras máquinas-ferramentas onde o instrumento de trabalho é substituido pelo maçarico de corte e que podem realizar automàticamente cortes segundo desenhos ou gabarits.

Fig. 7 — Canhões de 305mm cortados por jacto de oxigénio para carga dum forno Martin

Numerosas oficinas de construção empregam já êste método, principalmente nos Estados Unidos a General Electric Co e a Westinghouse Co, e na Alemanha a Allgemeine Electricitäts Gesellchaft, a Sociedade Siemens-Schukert, a Maschinenfabrik Angs-burg-Nürnberg.

Os estaleiros, ainda que muito prudentes por causa das consequências graves que poderia ter um insucesso, construiram igualmente navios soldados cujas experiências fôram coroadas de êxito. Em França, o primeiro barco soldado, destinado a reparações foi lançado em Novembro de 1919. A sua primeira viagem de Amsterdam para o Havre fez-se com o mar bastante picado, tendo o convés sido varrido pelas vagas durante toda a travessia e os escaleres de salvação desaparecido; a prova do barco estava feita. Depois de alguns anos de serviço, uma falsa manobra provocou uma colisão com um rebocador; o barco soldado saíu indemne enquanto que o rebocador ficou com umas chapas rebentadas. Foi um

resultado muito lisongeiro para a soldadura, mas é preferível não repetir muitas vezes esta experiência.

Um batelão de 900 toneladas, de 45 metros de comprimento por 10 metros de largura destinado ao transporte de lixívia de soda, foi igualmente soldado pelo arco eléctrico e lançado em Rouen, em 1924. Este batelão navegou carregado de Rouen a Marselha onde devia ser empregado. Um exame minucioso na doca sêca, depois de um ano de serviço apenas mostrou 0,75 metros de soldadura defeituosa a reparar nos 5.500 metros de soldadura do navio.

A Inglaterra lançou em fevereiro de 1920 um outro navio soldado, Fullagar, construido em Liverpool.

Na Alemanha a construção do famoso cruzador que provocou complicações políticas, efectua-se actualmente por soldadura.

O aperfeiçoamento da soldadura oxiacetilénica dos aços inoxidáveis facilitou muito o emprêgo dêstes metais. Em numerosas fábricas de produtos químicos, utilizam-se já tubarias, recipientes para produtos corrosivos em aço inoxidável soldado, evitando assim o recorrer a metais especiais de preço muito elevado e a utilização de outros processos de ligação, muito trabalhosos para se obter uma boa vedação.

Na Alemanha numerosas cuvas para transporte de cerveja, são feitas actualmente em aço inoxidável soldado,

Todas estas novas aplicações necessitam cada vez mais o conhecimento completo da soldadura autogénea pelos engenheiros. Para êste fim, o grande esforço deve tender, sem descurar a formação de soldadores competentes que a indústria reclama todos os dias em maior número, sôbre o ensino da soldadura nas escolas técnicas e profissionais.

Este estudo não deve ser superficial, mas profundo, e não se deve limitar ao conhecimento teórico mas à compreensão do emprêgo dos aparelhos de soldadura, à prática dos diferentes métodos e processos, de maneira a habilitar os futuros chefes de indústria a discernir qual o processo mais econòmicamente aplicável e com maior probalidade de êxito em cada caso.

Eu prevejo a necessidade dum corpo de engenheiros soldadores, como existe já nos Estados Unidos, capazes de elaborar projectos de peças soldadas e de as fazer executar.

Na Alemanha, cursos superiores de soldadura estão já incluídos no programa das escolas politécnicas e é permitido aos estudantes fazer a sua tese de doutoramento sôbre a soldadura autogénea.

Preparam-se assim para a indústria, engenheiros audaciosos, mas competentes, podendo dar um impulso poderoso e metódico aos processos de soldadura autogénea.

Em França, ainda se não chegou a êsse ponto, mas a soldadura é ensinada em todas as escolas profissionais de Artes e Ofícios e a extensão dêste ensino às escolas técnicas superiores está em estudo.

Estes engenheiros serão directores de oficinas e contramestres competentes. Quantas vezes não tenho eu visto contramestres vigiar a execução de soldaduras sem os respectivos óculos, sem se aperceberem que é completamente impossível, nestas condições, devido ao deslumbramento causado pela chama, examinarem a fusão do metal e verificarem se a soldadura é bem ou mal executada.

Quanto às soldaduras por arco eléctrico o pessoal de vigilância desinteressa-se ainda mais e conserva-se prudentemente a distância por saber como são nocivos os raios luminosos do arco. E contudo é bem simples munir-se dos meios de protecção que utiliza o soldador para fazer o seu trabalho.

A necessidade a tudo obriga e certamente todos êstes aperfeiçoamentos na aplicação dos processos da soldadura autogénea serão pouco a pouco realizados na indústria.

Só me resta, meus senhores, agradecer-vos a benévola atenção dispensada e pedir desculpa de ter retido por tanto tempo a vossa atenção sôbre êste assunto um tanto abstracto. Eu desejaria ter melhores qualidades de orador; fiz contudo o melhor que soube. De resto, o assunto por si só vale mais que a mais brilhante exposição que eu vos pudesse ter feito.

A conferência de M. Michaud foi acompanhada de projecções luminosas representando vários trabalhos de construção e reparação por soldadura autogénea e foi completada por uma demonstração de soldadura e corte oxiacetilénicos em aço, ferro fundido e cimento.

Os tufões do mar da China

Previsões

(Continuação)

III

O aparelho comunemente usado para a previsão dos tufões no Extremo Oriente, é o baro-ciclonómetro da invenção do P.e Algué S. J., director do "Philippine Weather Bureau", que consta, fundamentalmente, de um bom barómetro aneroide e do chamado ciclonómetro, que não é mais do que um disco com agulhas, que indicam a orientação dos ventos ciclónicos. A sua descrição pormenorizada acha-se junta a cada aparelho, nada tendo de complicado o seu funcionamento.

A altura barométrica, comparada com a altura média de cada mês, dá ensanchas a determinar se um tufão está longe, ou se o ponto de observação está adentro de qualquer das zonas A. B. C. e D., em que teòricamente se divide o tufão (fig. 1). Adoptou-se esta divisão, em zonas concêntricas, para uniformizar as observações relativas aos ciclones, as quais são caracterizadas por gradiantes (1) diversos.

Na zona A., cujos bordos distam respectivamente do vórtice 500 e 120 milhas marítimas, o gradiante é muito fraco e por isso insignificante para alterar profundamente a regularidade e a amplitude da oscilação diária do barómetro. Admite-se em média uma queda de pressão de 4 $^{m}/_{m}$ ou 0,16 de polegada, de um bordo ao outro daquela zona, que corresponde a um gradiante de 0,6.

Os extremos da zona B distam 120 e 60 milhas do vórtice, e supõe-se uma diferença de pressão de 4 $^{m}/_{m}$ (gradiante 4 ou 0,16 de polegada). Nesta zona a oscilação diurna do barómetro não sofre, algumas vezes, modificações apreciáveis; as épocas de mínimas são ligeiramente alteradas, manifestando-se então uma tendência marcada para a descida, que os ingleses designam por *distinct fall*.

A zona C., que é a mais chegada ao vórtice, fica a uma distância de 60 e 10 milhas. A queda total entre os dois limites desta zona é avaliada em 7 $^{m}/_{m}$ (gradiante 9 ou 0.28 de polegada). A variação diurna do barómetro é cada vez menos sensível e mais alterada, assinalando-se distintamenta a descida *(rapid fall)*.

Finalmente na zona central D., que abrange o vórtice e uma região com o diametro de 20 milhas, o abaixamento do barómetro é extremamente rápido, reduzindo-se a altura, no centro, a valores compreendidos entre 700 e 720 m/m (1).

A carta das trajectórias médias dos tufões (fig. 7), fornece a orientação provável do ciclone, no local da observação e na época considerada. A direcção do vento, tomada no momento da observação, permite, com o auxílio do ciclonómetro, fixar o logar onde provàvelmente se encontra o tufão.

A distância aproximada do centro do ciclone, deduzida da altura do barómetro, a orientação do vórtice dada pelo ciclonómetro e o sentido do deslocamento do tufão, habilita o observador a referenciar *grosso modo* a posição do meteóro sôbre a carta e o sentido da sua marcha, isto é, o que mais interessa, tomar conta do perigo que ameaça a região ou logar onde estamos.

As indicações do barómetro nas áreas dos ciclones são interessantes, quer sob o ponto de vista das variações de pressão, quer como valor exacto absoluto desta pressão. Para êste último fim devem os barómetros ser de bôa marca e conhecer-se o seu êrro instrumental, para ser emendado regularmente e bem assim a correcção relativa à altitude do logar de observação. (2)

As alturas médias mensais do barómetro são em geral conhecidas em todos os grandes centros e outros pontos do Extremo Oriente.

A experiência fundada em muitas observações diz que:

1.º — Uma pressão barométrica inferior em 4 m/m (0,16 de polegada) à pressão normal do mês, revela a existência de um ciclone ou de uma forte depressão a uma certa distância.

2.º — Se a diferença vai de 4 a 8 m/m (0,32 de polegada), é sinal de um tufão se achar a uma distância de 500 e 120 milhas, isto é, a localidade considerada foi invadida pela zona A.

3.º — Uma diferença de 8 a 12 m/m assinala

(1) — Unidade internacional que corresponde a 1 m/m de diferença de pressão em 111 quilómetros (60 milhas) ou 1/100 de polegada por cada 15 milhas. Ao gradiante 1 corresponde um vento com a velocidade de 4 quilómetros.

(1) — A mais baixa pressão conhecida no Pacífico foi de 664 m/m ou 26,2 polegadas, que se pode considerar excepcionalissima por serem muito raras as pressões inferiores a 700 m/m.

(2) — A 1 m/m de pressão, a mais ou menos, corresponde uma diferença de nivel igual a 11 m., ou seja 0,01 de polegada por 9 pés.

OBSERVATÓRIO DE MANILA

Trajectórias médias dos tufões no Extremo Oriente

	Latitude N.	Longitude E.
HONGKONG . . .	22º 18'	114º 12'
MACAU	22º 11'	113º 33'

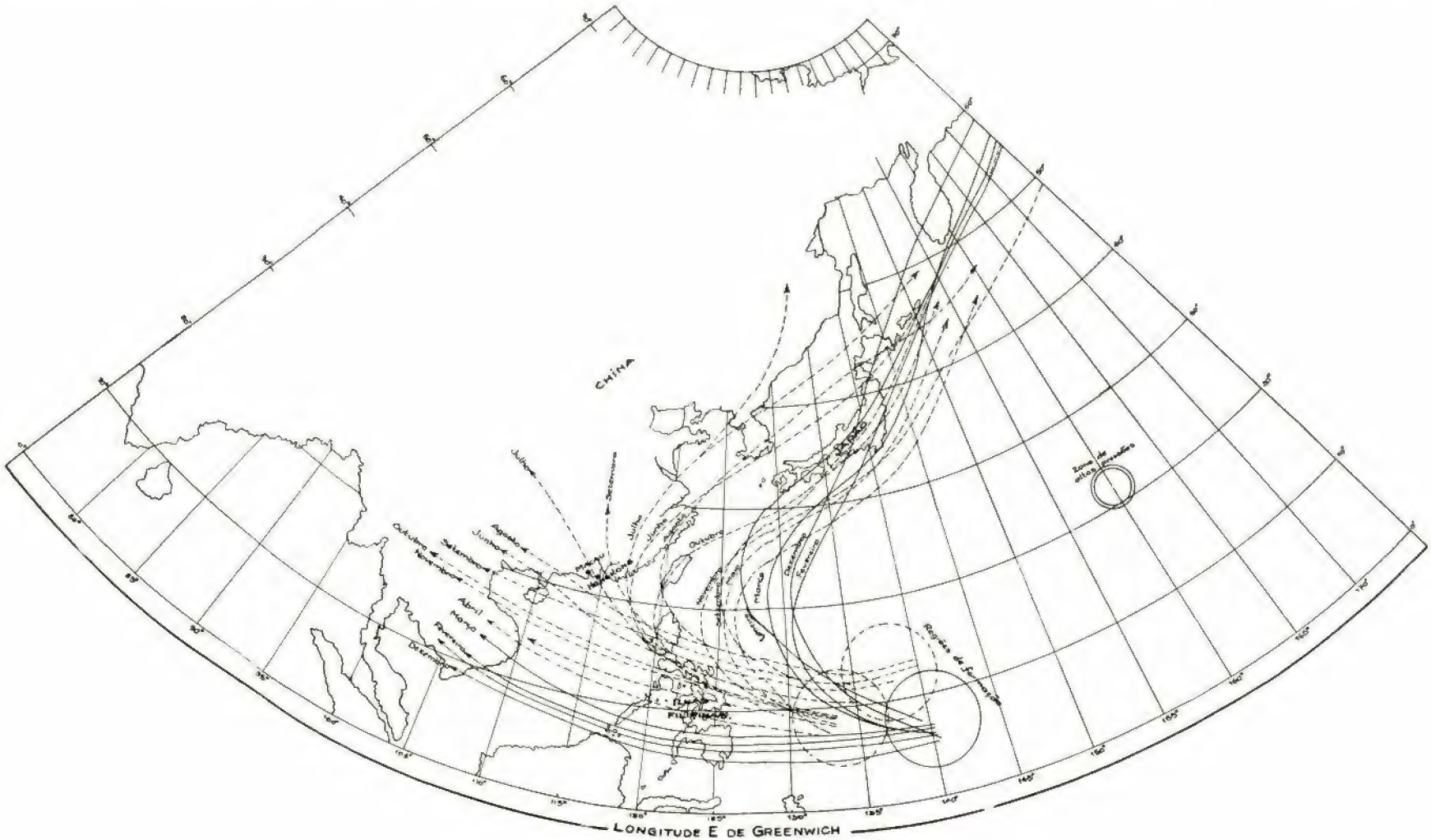


Fig. 8

o tufão a uma distância compreendida entre 120 e 60 milhas (Zona B.).

4.º — A diferença de 12 a 19 m/m (0,75 de polegada) indica a existência do vórtice de um tufão entre as distâncias de 60 a 10 milhas, muito próximo, por conseguinte, do logar de observação, podendo atingí-lo dentro de poucas horas ou mesmo dentro de alguns quartos (zona D.).

5.º — Finalmente uma altura barométrica de 740 m/m (29 polegadas) indica que o vórtice envolve o logar onde estamos (zona C).

O valor absoluto da pressão, comparada com os valores médios de cada mês, observados na localidade, dá logo ideia da distância a que se encontra o tufão. Para mais facilmente, se fazer esta comparação, podem-se construir diagramas de pressão média para cada mês e, bem assim, outros correspondentes a cada uma das zonas do ciclone, quando qualquer destas zonas atinge o logar de observação, para, sem delongas, se avaliar o perigo no momento da leitura do barómetro.

Para uma primeira aproximação pode-se adoptar, para todos os pontos das costas da China, situadas entre 21º e 25º de latitude Norte, uma pressão normal de 753 m/m (29,65 polegadas) à entrada da zona A do tufão, durante os mêses do 3.º grupo (Junho a Setembro), designados por mêses de tufão.

A amplitude da oscilação diurna de um barómetro nas regiões tropicais anda freqüentemente, por volta de 3 m/m. As alturas barométricas tomadas para a comparação de que falámos, são as alturas médias diurnas, donde se tiram as médias mensais

Em Macau e Hong-Kong as leituras feitas às 6 horas, 13 horas e 20 horas, pouco diferem entre si e podem ser tomadas, como já referìmos, como média diurna.

Para as observações feitas a horas diferentes, devem as leituras ser corrigidas, tendo em atenção o seguinte:

as duas mínimas de dia produzem-se entre as 3 e 4 horas e 15 e 16 horas, sendo esta mínima da tarde mais fraca que a da madrugada, 1m/m a 1,5 m/m de diferença, pouco mais ou menos;

as duas máximas mostram-se entre as 9 e 10 horas e cêrca das 22 horas; a diferença é, geralmente, insignificante.

A amplitude medida entre a máxima da manhã e a mínima da tarde, é de 3 m/m no Equador e diminui quando se caminha para o Norte. Em Macau e Hong-Kong é de 2 a 2,5 m/m. Nos observatórios costeiros, costuma ser maior do que em pleno mar, e parece diminuir ainda quando a altitude do logar de observação aumenta.

Pràticamente pode utilizar-se a curva média das pressões, tomadas hora a hora no mês de Setembro, que é o mais perigoso quanto à freqüencia dos tufões, para achar as diferenças normais entre a pressão lida e a média diurna, a todas as horas do dia e da noite, em qualquer época do ano,

Eng.º Carlos Alves

Antigo Director dos Portos de Macau

FARADAY

Centenário do electromagnetismo

Fôram já anunciadas as negociações iniciadas pela "Royal Institution„ para a comemoração da descoberta de Faraday da indução electromagnética.

Nas reüniões efectuadas na sede da Royal Institution em 5 de Fevereiro de 1929, foi resolvida a formação de dois comités que estão em actividade.

O primeiro, formado por representantes da Royal Society, da British Association e doutras sociedades scientíficas tais como a Royal Institution, tratará dos aspectos puramente scientíficos da obra de Faraday; o segundo comité, patrocinado pela «Institution of Electrical Engineers», compõe-se de representantes das principais indústrias que nasceram nos últimos cem anos com as descobertas de Faraday e ocupar-se-há dos aspectos industriais da comemoração.

Os dois comités estão trabalhando em íntima colaboração e as discussões preliminares indicam que o significado do Centenário está sendo largamente apreciado devendo as celebrações interessar o mundo inteiro.

Já fôram fixadas datas, estando assente que as celebrações começarão em Londres, segunda feira, 21 de Setembro de 1931. Além disto, segundo participação da «British Association» sabe-se também que esta iniciará em 23 de Setembro de 1931 a comemoração do seu Centenário.

Estes dois centenários com importantes conferências sôbre electricidade e ainda outros acontecimentos que se efectuarão nessa altura, contribuirão para tornar memorável o ano de 1931, tanto em Inglaterra como em todos os países onde o génio de Faraday frutificou.

Cálculo e Construção de uma Câmara de combustão para carvão pulverizado e de uma Caldeira de tubos verticais, tipo Humboldt

(Relatório)

Trabalho executado na aula prática da cadeira de Geradores de Vapor do Instituto Superior Técnico, regida pelo Professor Engenheiro João Carlos Adrião Sequeira.

Dados do problema

Calcular uma caldeira de tubos verticais para trabalhar à pressão de 30 kg/cm² com carvão pulverizado da composição a seguir indicada, tendo os seguintes regimes:

Marcha normal	1600 kg. de carvão por hora
„ ½ forçada	3200 „ „ „ „ „
„ forçada	4800 „ „ „ „ „

Composição do carvão que deve ser utilizado:

Análise imediata		Composição Centesimal	
Humidade	22,8 %	Enxôfre	0,7 %
Carbono fixo	29,5	Hidrogénio	6,6 %
Matérias Voláteis	32,9	Carbono total	43,9 %
Cinzas	7,8 %	Azote	0,8 %
		Oxigénio	40,2 %
		Cinzas	7,8 %
			100,0 %

Observação: — Pelo enunciado do problema se verifica que êste foi propositadamente invertido, tendo em vista a ordem por que é exposta a matéria na respectiva aula teórica. Esta inversão permitiu aos alunos acompanhar, no decorrer do ano escolar, a exposição da mesma matéria, e conseqüentemente, a resolução dos respectivos problemas.

Pràticamente, é normal dar-se a quantidade de vapor que se necessita ter por hora, correspondente a uma potência necessária, e é, partindo desta quantidade de vapor, que se chega a determinar a quantidade de carvão necessário a queimar por hora e bem assim todos os outros elementos intermediários.

Resolução do problema

Composição centesimal da análise imediata:

Humidade	22,8 %
Carbono fixo	32,8 %
Matérias Voláteis	36,6 %
Cinzas	7,8 %
	100,0 %

Os valores do carbono fixo e das matérias voláteis da composição centésimal da análise imediata foram determinados partindo da análise imediata dada, supondo o carvão isento de humidade e cinzas pela seguinte forma:

$$\%\ \text{carbono fixo} = \frac{29{,}5\,[100-(22{,}8+7{,}8)]}{29{,}5+32{,}9} = 32{,}8\ \%$$

$$\%\ \text{matérias voláteis} = \frac{32{,}9\,[100-(22{,}8+7{,}8)]}{29{,}5+32{,}9} = 36{,}6\ \%$$

Composição de 1 quilograma de carvão sêco:

Carbono	0,439
Hidrogénio	0,066
Azote	0,008
Oxigénio	0,402
Enxôfre	0,007
Cinzas	0,078
	1,000 quilog.

O poder calorífico inferior da carvão antes da secagem será dado pela formula:

$$P_c = 8080\ C + 34462\left(H - \frac{O}{8}\right) + 2250\ S - 5733\ h - 637\ A$$

em que:

Carbono $C = 0{,}439$

Hidrogénio livre $H - \frac{O}{8} = 0{,}066 - \frac{0{,}402}{8} = 0{,}01575$

Enxôfre $S = 0{,}007$

Hidrogénio de combinação $h = 0{,}066 - 0{,}01575 = 0{,}05025$

Humidade $A = 0{,}228$

Logo

$$P_c = 8080 \times 0{,}439 + 34462 \times 0{,}01575 + 2250 \times 0{,}007 - 5733 \times 0{,}05025 - 637 \times 0{,}228 = 3672{,}3$$ calorias por quilograma.

Como o regime de consumo de carvão é elevado, a pulverização central impõe-se, pelo que o carvão tem que ser sêco antes de ser pulverizado.

O carvão demasido sêco não fica com mais de 1 % de humidade não se conseguindo a-pesar disso, reduzir a humidade além de 1 %, pelo que o poder calorífico inferior, passará a ser de

$$P_c = 8080 \times 0{,}439 + 34462 \times 0{,}01575 + 2250 \times 0{,}007 - 5733 \times 0{,}05025 - 637 \times 0{,}01 = 3871$$ calorias por quilograma.

A diferença de calorias ganhas com a secagem foi de $3871 - 3672{,}3 = 198{,}7$ calorias por cada quilograma de carvão.

Cálculo do ar teórico necessário para a combustão completa dos diferentes elementos combustíveis

Calcula-se a quantidade de ar teórico, determinando a quantidade do ar necessário a cada elemento constituitivo; assim teremos:

Combustão do carbono em CO_2:

Em pêso: 1 grama de carbono necessita de 11,53 gramas de ar para arder em CO_2. Logo temos que 439 necessitam de

$$439 \times 11{,}53 = 5061{,}67 \text{ gramas de ar}$$

Em volume a $t = 0^o$ C e pressão de 760 m/m será:

$$\frac{5071{,}67}{1{,}293 \times 1000} = 3{,}914^{m^3}$$

Hidrogénio livre:

1 grama de H necessita de 34,6 gramas de ar para arder em OH_2. Temos assim:

Em pêso: $15{,}75 \times 34{,}6 = 543{,}22$ gramas de ar.

Em volume: $\frac{543{,}22}{1{,}293 \times 1000} = 0{,}42$ m³

$t = 0^o$; $p = 760$ m/m

Enxôfre:

1 grama de S necessita de 4,325 gramas de ar para arder em SO_2. Temos asim:

Em pêso: $7 \times 4{,}25 = 30{,}275$ gramas de ar.

Em volume: $\frac{30{,}275}{1{,}293 \times 1000} = 0{,}0234$ m³ de ar

$t = 0^o$; $p = 760$ m/m.

Quantidade de ar teórico necessário para a combustão completa de 1 quilograma de carvão da composição indicada:

	Em peso		Em volume	
Carbono	5061,67	gramas	3,914	m³
Hidrogénio	543,22	„	0,420	„
Enxôfre	30,275	„	0,0234	„
Total	5635,165	„	4,3754	„

Para os três regimes de marcha temos as seguintes quantidades de ar em pêso e volume à temperatura 0° centígrados e pressão atmosférica de 760 m/m.

Designação das marchas	Em peso	Em volume
Marcha normal...	5,635165×1600= 9017 kg/h.	4,3754×1600 ≅ 7000 m³/h.
1/2 marcha forçada	5,635165×3200=18033 „	4,3754×3200 ≅ 14000 „
Marcha forçada..	5,635165×4800=27049 „	4,3754×4800 ≅ 21000 „

Se tomarmos a temperatura média de 27° C para a determinação dos volumes de ar atmosférico à pressão de 760 m/m teremos que os volumes a esta temperatura serão:

$$V_t = V_o\,(1 + \alpha\, t) \qquad \alpha = \frac{1}{273}$$

$$V_t = 7000\left(1 + \frac{27}{273}\right) = 7692 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$V_t = 14000\left(1 + \frac{27}{273}\right) = 15385 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$V_t = 21000\left(1 + \frac{27}{273}\right) = 23078 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Cálculo do pêso e volume dos produtos da combustão de 1 quilograma de carvão com o ar teórico:

CO_2	$0{,}439 \times \frac{44}{12} =$	1,61113 kg.
OH_2 proveniente do H livre	$0{,}01575 \times 9 =$	0,14175 „
OH_2 de combinação	$0{,}05025 \times 9 =$	0,45225 „
OH_2 de Humidade		0,010 „
SO_2	$0{,}007 \times \frac{64}{32} =$	0,014 „
N do carvão		0,008 „
N do ar	$0{,}77 \times 5{,}635165 =$	4,338 „
	Total . . .	6,57513 „

Pêso total para os 3 regimes:

$6{,}57513 \times 1600 = 10520{,}208$ kg.
$6{,}57513 \times 3200 = 21040{,}416$ „
$6{,}57513 \times 4800 = 31560{,}624$ „

Volumes dos diferentes produtos de combustão a $t = 0°$ e 760 m/m

CO_2	0,81	m³
OH_2	0,805	„
SO_2	0,004882	„
N do carvão	0,006	„
N do ar	3,458	„
	5,083882	„

Percentagens	Em pêso	Em volume
CO_2	24,3 %	15,98 %
OH_2	9,81 %	15,58 %
SO_2	0,20 %	0,096 %
N do carvão	0,12 %	0,118 %
N do ar	65,57 %	68,226 %
Total . . .	100,00 %	100,000 %

Como a percentagem de CO_2 em volume está dentro da percentagem que se encontra normalmente nas análises volumétricas dos gases da combustão, consideraremos o ar teórico como suficiente, só por si, para produzir a combustão completa do carvão sem formação de CO, e, portanto, com aproveitamento máximo do número de calorias contidas no carvão.

O excesso de ar a admitir será, apenas, conseqüência da alta temperatura que se possa desenvolver dentro da câmara de combustão.

Para isso vamos calcular a temperatura exacta da combustão na respectiva câmara.

Os elementos que vão desenvolver calor, pela combustão, são os seguintes (referidos a um quilograma de carvão):

0,439 kg. de Carbono produzem
$0{,}439 \times 9080 = 3547{,}12$ cal.s

0,01575 kg. de Hidrogénio produzem
$0{,}01575 \times 34462 - 0{,}01575 \times 9 \times 600 = 447{,}7265$ „

0,007 kg. de Enxôfre produzem
$0{,}007 \times 2250 = 2{,}32$ „

Total . . . 3997,1665 „

Calorias estas que vão aquecer os seguintes produtos da combustão:

CO_2	$\frac{430}{12}$	moléculas
OH_2	$\frac{15{,}75}{2} + \frac{50{,}25}{2} + \frac{10}{8}$	„
N do ar e do carvão	$\frac{429}{12} \times 4 + \frac{8}{28}$	„
SO_2	$\frac{14}{64} = \frac{7}{32}$	„

Logo temos:

$$3997{,}1665 = \frac{439}{12}\left[6{,}5\,\frac{T_2 - T_1}{1000} + 3{,}7\,\frac{T_2^2 - T_1^2}{1000^2}\right] +$$
$$+ \left[\frac{66}{2} + \frac{10}{8}\right] \times \left[6{,}5\,\frac{T_2 - T_1}{1000} + 2{,}9\,\frac{T_2^2 - T_1^2}{1000^2}\right] +$$
$$+ \left[\frac{439}{12} \times 4 + \frac{8}{28}\right] \cdot \left[6{,}5\,\frac{T_2 - T_1}{1000} + 0{,}6\,\frac{T_2^2 - T_1^2}{1000^2}\right] +$$
$$+ \frac{7}{32}\left[6{,}5\,\frac{T_2 - T_1}{1000} + 3{,}7\,\frac{T_2^2 - T_1^2}{1000^2}\right]$$

Se fizermos $T_1 = 15°$ C, considerando êste valor como a temperatura média a que o combustível entra na fornalha, teremos uma equação do segundo grau que nos dará o valor T_2, tem-

peratura exacta a que vamos ter os produtos da combustão na respectiva câmara.

A resolução directa desta equação seria muito complicada. Para facilitar a determinação exacta do valor de T_2 é preferível atribuir a esta incógnita valores sucessivos aos quais corresponderão o número de calorias que os produtos de combustão absorviriam a essas temperaturas, e com êstes valores constituir um gráfico que nos dará imediatamente a temperatura exacta correspondente ao número de calorias desenvolvidas pelo carvão que empregamos na nossa câmara de combustão.

Os seguintes quadros serviram de base à construção do gráfico N.º 1 no qual se encontram indicadas as temperaturas correspondentes á combutão do carvão com o ar teórico e com o excesso de ar de 10 %.

Temperaturas em graus Centigrados	Calorias absorvidas por cada um dos gazes da combustão				Total das calorias absorvidas pelos gazes da combustão com o ar teórico
	CO_2	OH_2	N	SO_2	
1000	369,125	245,287	1026,2	2,208	1642,82
1200	476,68	313,07	1255,9	2,85	2057,5
1400	594,39	387,283	1482,126	3,55	2467,359
1600	723,25	467,447	1979,1	4,32	2874,117
1800	859,7	580,1	1985	4,59	3429,39
2000	1013,3	646	2243	6	3908,3
2200	1174,3	743,7	2506,8	7	4431,8

Este quadro permite-nos desde já calcular, por interpolação, a temperatura exacta correspondente às *3997,1665* calorias desenvolvidas por cada quilograma de carvão da composição indicada.

Assim, temos que a temperatura se encontra entre a *2000º* e *2200º C.*

Logo

$$\frac{4431,8-3908,3}{2200-2000}=\frac{3997,1665-3908,3}{x-2000}$$

donde

$$x=\frac{88,8665\times 200+523,5\times 2000}{523,5}=2033^{\circ}\ C.$$

Como esta temperatura é bastante elevada, o que resultaria deteriorar ràpidamente as paredes da câmara de combustão pela fusibilidade dos respectivos tijolos, torna-se necessário abaixar a mesma, introduzindo um excesso de ar, que fixaremos em 10 %; teremos assim a nova tabela que nos permitiu construir a segunda linha do gráfico N.º 1 com esta percentagem de ar em excesso.

O número de moléculas de ar em excesso, que vamos introduzir na câmara de combustão, é o seguinte:

O ar teórico em pêso necessário para queimar 1 quilograma de carvão é de 5635,165 gramas. O excesso de ar corresponderá, pois, a 563,5165 gramas.

Esta quantidade de ar contém em pêso:

Azote: $563,5165\times 0,77=433,9$ gramas

ou sejam

$$\frac{433,9}{28}=15,49 \text{ moléculas dêste gaz.}$$

Oxigénio: $563,5165\times 0,23=129,6$ gramas.

ou sejam:

$$\frac{129,6}{16}=4,05 \text{ moléculas dêste gaz.}$$

A parcela a juntar à equação da temperatura exacta é a seguinte:

$$(15,49+4,05)\left(6,5\frac{T_2-T_1}{1000}+0,6\frac{T_2^2-T_1^2}{1000^2}\right)$$

obtendo-se assim o quadro seguinte:

Temperaturas em graus Centigrados	Calorias absorvidas pelos gases da combustão do ar teórico	Calorias absorvidas pelo Azote e Oxigénio da ar em excesso	Calorias totais absorvidas pela mistura dos gases da combustão e do excesso d'ar
1000	1642,82	136,78	1779,6
1200	2047,5	167,2	2214,7
1400	2467,349	197,5	2664,8
1600	2874,117	230,2	3104,3
1800	3429,39	264,5	3693,8
2000	3908,3	299	4307,3
2200	4431,8	334,1	4765,9

Vemos agora que a temperatura da câmara de combustão baixou para um valôr que fica entre 1800º e 2000º, o qual se póde calcular por interpolação, exactamente, como fizemos para o caso do ar teórico.

Assim temos que

$$\frac{4207,3-3693,8}{2000-1800}=\frac{3997,1665-3693,8}{x-1800}$$

donde

$$x=\frac{303,36655\times 200+1800\times 513,5}{513,5}=1877^{\circ}\ C$$

Se examinarmos o gráfico N.º 1 das temperaturas vêmos que êstes valores estão exactos.

A temperatura na câmara de combustão com 10 % de excesso de ar será, pois, de *1877º C.*

Gráfico mostrando a variação de temperatura numa câmara de combustão para carvão pulverizado

Composição do carvão empregado

Análise imediata		Depois de sêco	Composição centésimal	
Humidade	22.8 %	1 %	C total	43.9 %
Carbono fixo	32.8 %	43.2 %	H	6.6 %
Matérias voláteis	36.6 %	48 %	N	0.8 %
Cinzas	7.8 %	7.8 %	O	40.2 %
	100.0 %	100.0 %	S	0.7 %
			Cinzas	7.8 %
				100.0 %

Poder calorifico inferior = 3871 calorias

$T_1 = 15^o$ c.

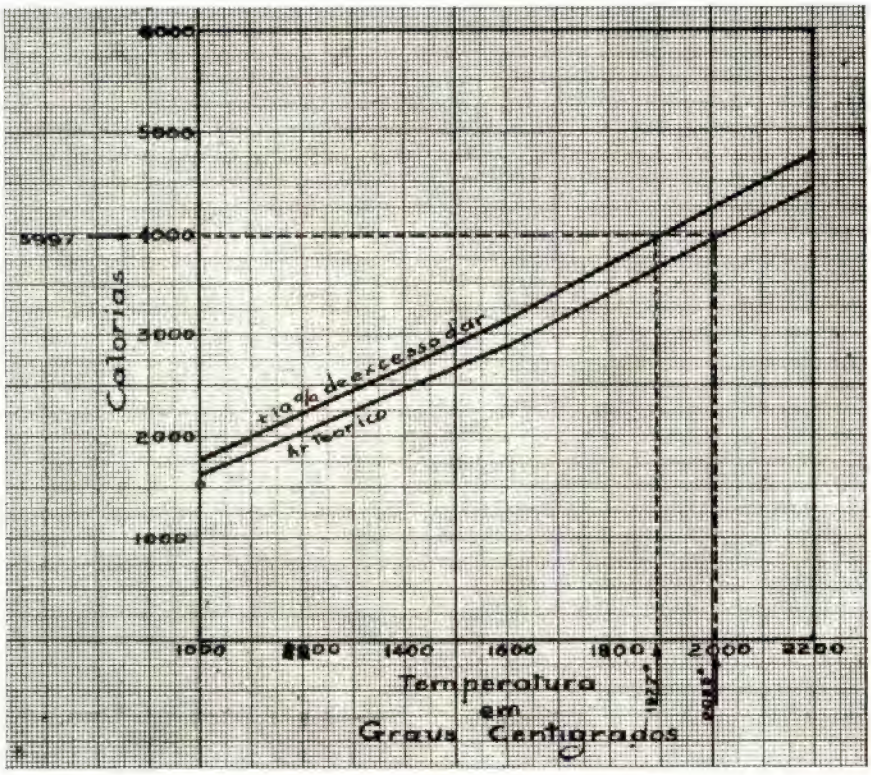


Fig. n.º 1

Cálculo das perdas de calor

O poder calorífico inferior de 1 Kg. de carvão é, como vimos, de 3871 calorias.

A quantidade de calor total disponível por hora para o regime de marcha normal será de

$$3871 \times 1600 = 6.193.600 \text{ calorias.}$$

Se supozermos que a temperatura dos gases à saída do economizador, e, portanto, na chaminé é de 120º C. e que a temperatura do ar ambiente é de 15º C., teremos que a quantidade de calor que os gases vão transportar para a atmosfera é a seguinte:

CO_2	$1,61113 \times 1600 \times 0,2164\ (120 - 15) =$	58.590 calorias
SO_2	$0,014 \times 1600 \times 0,1553\ (120 - 15) =$	364 „
N_2	$6,9536 \times 1600 \times 0,244\ (120 - 15) =$	285.043 „
OH_2 do carvão	$0,594 \times 1600 \times 0,4475\ (120 - 15) =$	44.657 „
OH_2 de humidade	$0,01 \times 1600 \times 617 =$	9.872 „
	Total	398.526 „

O número de calorias perdidas nos gases que saem da chaminé, será, portanto, de 398.526 calorias.

Vejamos as percentagens que cabe a cada um dos gases; teremos o seguinte quadro:

CO_2	58.590		14,79 %
SO_2	364		0,09 %
N_2	285.043		71,52 %
OH_2 do carvão	44.657	388.654	11,20 %
OH_2 higrométrica		9.872	2,40 %
		398.526	100,00 %

As perdas por não queimados nêstes tipos de câmara de combustão limitam-se, por assim dizer, ao coque, que, devido à velocidade de injecção, não chega a arder, caindo no cinzeiro com as cinzas.

Calculando em 1 % o coque não queimado as perdas por não queimados será igual a

$$\frac{0,439}{100} \times 1600 \times 8080 = 56754 \text{ calorias.}$$

Estas calorias representam calor não desenvolvido.

Temos ainda outra perda em calor sensível devido ao excesso de ar que é necessário admitir para abaixar a temperatura da câmara de combustão.

O número de calorias absorvidas pelo excesso de ar será:

$$1600 \times 0,5635165 \times 0,2376\ (120 - 15) = \\ = 22470 \text{ calorias.}$$

Considerando ainda que o calor irradiado é de 5 %, visto as paredes internas da câmara de combustão serem arrefecidas pelo ar adicional necessário à combustão completa do carvão, teremos que a perda devido a esta irradiação será:

$$\frac{6193600 \times 5}{100} = 309.680 \text{ calorias.}$$

O calor total perdido será, pois,

Em calor sensível

Nos gases de combustão.	388.654		
No excesso de ar.	22.470	411.124	calorias
Na água que sai pela chaminé. .		9.872	„
Calor não desenvolvido		56.754	„
Calor irradiado. .		309.680	„
Total . .		787.430	„

A percentagem do calor total perdido será de:

$$\frac{787.430 \times 100}{6.193.600} = 12,71\ \%$$

O rendimento térmico do carvão será:

$$\frac{6.193.600 - 787.430}{6.193.600} \times 100 = 87,29\ \%$$

Calor contido no carvão	6.193.600	Calor disponivel.....	5.406.170	87,29 %
		„ sensivel.....	411.124	6,65 %
		„ perdido na humidade	9.872	0,16 %
		„ não desenvolvido....	56.754	0,90 %
		„ irradiado.....	309.680	5,00 %
	6.193.600		6.193.600	100,00 %

(Continua)

B. MENDONÇA

Do Curso de Eng.ª Electrotécnica do I. S. T.

DETERMINAÇÃO DA LATITUDE

por distâncias zenitais meridionais

(Continuação do número 21)

3 — *Correcção do nível* — Feitas as leituras n e s das extemidades N e S da bôlha (supomos o zero ao meio) a divisão ocupada pelo seu centro será em valor absoluto $o = n - s/2$ e portanto $\beta = o \times d''$ o ângulo que o nível faz com o horizonte.

Trabalhámos sempre, por uniformidade de correcção, com o círculo à direita; assim as estrêlas culminando ao N serão observados com o círculo a E, as que culminam ao S com o círculo a W.

A leitura dos graus e minutos será feita com o microscópio I (sempre à esquerda), para o qual determinámos os índices; os segundos serão dados pela média das leituras dos tambores dos dois microscópios.

As alturas não correctas serão: para as estrêlas ao N a leitura menos o índice, para as do S o índice menos a leitura.

A correcção do nível será, nesta maneira de observar, *positiva quando $s > n$ e negativa quando $n < s$.*

E' o que se verifica pelo exame da Fig. 7.

4 — *Influência do azimute* — Se uma estrêla fôr observada fora do meridiano, a distância zenital observada, z, tem de ser corri-

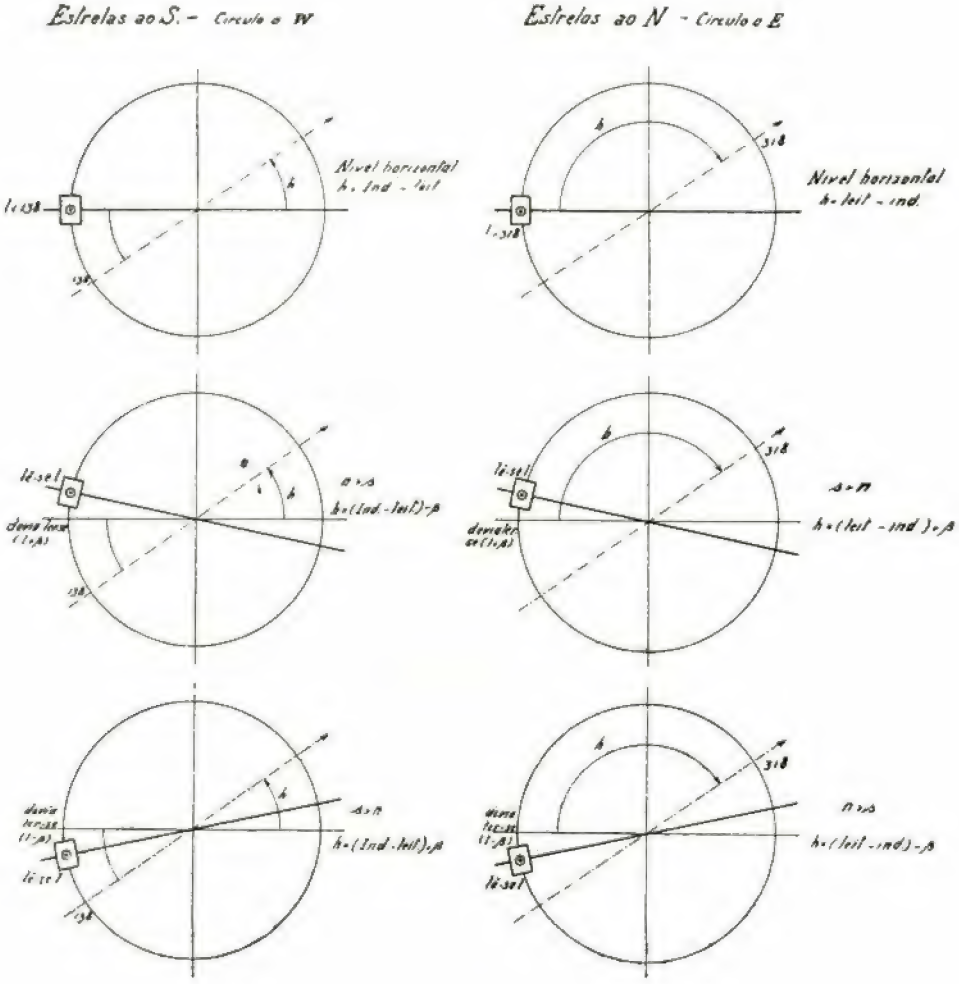


Fig. 7

gida para se obter a distância zenital meridiana z_1.

E' fácil verificar (vidé, por ex. Chauvenet Vol. I, pág. 236, 5th ed.) que a correcção pode ser expressa sob a forma

$$\varepsilon = z - z_1 = \frac{\cos\varphi \cos\delta}{\operatorname{sen} z_1} \cdot \frac{2 \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} t}{\operatorname{sen} 1''} \quad (1)$$

Desta igualdade se conclui que, para o mesmo ângulo horário, a correcção cresce ràpidamente quando z decresce próximo de zero.

Por exemplo, supondo $t = 4^s$ teríamos para a estrêla α *Can Ven* ($z \approx 0^o\ 2'$) uma correcção $\varepsilon \approx 10''$ enquanto que para a estrêla *Grom 1830* ($z \approx 0^o\ 30'$) sòmente $\varepsilon \approx 1''$.

Não se devem portanto observar estrêlas de fraca distância zenital fóra do meridiano; é porisso aconselhável a observação da passagem sôbre o fio médio.

Assim poderemos escrever

$$t = aA + bB + cC.$$

Para estudarmos a influência de a podemos supor nulas as duas últimas parcelas; então para valores de t suficientemente pequenos (como são os que aparecem na prática), escreveremos em vez de (1), por ser $z_1 = \pm(\varphi - \delta)$:

$$\varepsilon = \frac{a^2}{2} \frac{\cos\varphi \operatorname{sen}(\varphi - \delta)}{\cos\delta} \operatorname{sen} 1''$$

Esta expressão mostra que para $\varphi = \delta$ ($z_1 = 0$) o azimute não tem influência e dela se deduz, para a nossa latitude e para as estrêlas observadas (que culminam a menos de 30° do zenite: $\delta = \varphi + 30^o$) o valor $a = 5,^s8$ para o qual é $\varepsilon = 0,''02$ (limite do êrro tolerado pelo rigor com que estamos trabalhando).

Só além dêste valor de $a = 5,^s8$ precisamos portanto corrigir o azimute.

De forma análoga determinaríamos a influência de b e c sendo fácil verificar que só as estrêlas vizinhas do zenite podem ser afectadas, duma forma apreciável, pelo nível e pela colimação.

IV

Cálculo da latitude

Pilar da Barraca N do Obs. Ast. da Fac. Sc. L.

1929 Fev. 18 *Observador:* L. P.

Par 31 ($t = 12,^o9$ $P = 753,^{mm}5$)

Estrêla 251 (λ Geminorum) $\alpha = 7^h\ 14^m$

Culmina S (Cir. W)

137	65	Nível	N: 26. 5
67	58		S: 20. 5
70	7		$\beta = 4.''77$

Leituras — Mic I: 70° 7' 45''
II. 250 7 55

Cálculo da refracção pelas Tabelas M. G. A. O.

log t = 9.9955
log p = 9.9963
9.9918

RC 5.05
22.05
27.10

	70°	7'	50''
índice:	138	5	4.8
h =	67	57	14.8
β =			−4.8
h_c =	67	57	10.0
z =	22	2	50.0
r =			27.10
z_c =	22	3	17.10
δ =	16	40	14.46
φ =	38	43	31.56
Estrêla 264 (24 Lyncis): φ =	38	42	35.26
Latitude dada pelo par φ =	38	43	3.41

Fev. 18

N.o do par	Segundos da latitude	|v|	v^2
31	3.41	15	2
32	2.23	103	106
34	2.73	53	28
35	3.72	46	23
36	4.14	88	77
39	1.85	141	199
40	4.16	90	81
41	3.85	59	35
Média	3.26		
			$[v^2] = 551$

$$\varepsilon = \pm 0.''31$$

Dia	Número de pares observados	Média dos segundos de latitude	ε_m
Fev 18	8	3.26	0.31
19	10	3.83	0.47
20	10	3.73	0.39
21	12	3.07	0.45
21	10	3.45	0.41

Donde, por ser

$$p \times \varepsilon_1^2 = \text{const} = 2.3409$$

virá:

$$m = \frac{[p_1 \lambda]}{[p_1]} = 3.''44$$

e

$$\varepsilon_o = \sqrt{\frac{[p_1 v^2]}{[p_1](m-1)}} = \pm 0.''18$$

Teremos pois

$$\varphi = 38^o\ 43'\ 3,''44 \pm 0.''18$$

Lista das estrêlas agrupadas aos pares

NOTA — Como dissemos esta lista só contém estrêlas das A. E. Para simplicidade de escrita numerámo-las: assim 2 Ceti é a N.º 1 e a última 30 Piscium a 790.

φ ≈ 38º 43′

Par	Estrêla	Cul.	Mag.	α	h	z	δ	A	Pontaria	Leituras — Nivel
				h m	º ′	º ′	º ′ ″			
1	4	N	2.4	0 5	110 2	20 2	58 45	— 0.65		
2+	6	N	5.1	6	96 57	6 57	45 40	— 0.17		
1	7	S	2.9	9	65 4	24 56	14 47	0.42		
3+	16	N	3.7	32	104 47	14 47	53 30	— 0.39		
2	17	S	4.4	33	84 36	5 24	33 19	0.12		
4+	18	S	4.6	34	80 12	9 48	28 55	0.19		
4	23	N	4.7	40	99 10	9 10	47 53	— 0.23		
3	25	S	4.3	43	75 9	14 51	23 52	0.28		
5++	35	N	5.3	1 3	108 51	18 51	54 34	— 0.48		
6	37	S	2.4	5	86 31	3 29	35 14	0.08		
7	42	S	4.7	15	78 10	9 50	26 53	0.22		
8	44	N	2.8	21	111 9	21 9	59 51	— 0.66		
8	47	S	3.7	27	66 15	23 45	14 58	0.42		
9++	51	N	3.8	33	99 33	9 33	48 16	— 0.23		
10	53	N	5.5	36	118 57	28 57	67 40	— 1.26		
7	55	N	4.2	39	101 36	11 36	50 19	— 0.30		
10	57	S	4.5	41	60 4	29 56	8 47	0.50		
9	60	S	3.6	48	80 30	9 30	29 13	0.20		
11++	61	N	3.5	49	114 36	24 36	63 19	— 0.92		
5	63	S	2.7	50	71 44	18 16	20 27	0.33		
6	68	N	2.3	1 59	93 16	3 16	41 59	— 0.07		
12+	69	S	2.2	2 3	74 24	15 36	23 7	0.28		
13+	71	N	5.4	8	102 1	12 1	50 44	— 0.32		
14	81	N	4.6	23	118 21	28 21	67 4	— 1.21		
14	93	S	4.4	41	61 5	28 55	9 48	0.49		
12	94	N	3.9	45	108 53	16 53	55 36	— 0.56		
13	95	S	3.7	45	78 14	11 46	26 58	0.24		
11	97	S	5.5	47	66 4	23 56	14 47	0.43		
15	106	N	3.1	59	104 27	14 27	53 13	— 0.38		
16	107	S	3v4	3 0	89 50	0 10	38 33	0.01		
16	110	N	3.2	3	91 57	1 57	40 40	— 0.03		
17	111	S	4.6	7	70 44	19 16	19 27	0.36		
17	122	N	4.4	23	110 58	20 58	59 41	— 0.70		
18	127	N	3.1	37	98 50	8 50	47 33	— 0.22		
19	129	N	3.9	40	93 38	3 38	42 21	— 0.08		
15	131	S	3.0	43	75 11	14 49	23 53	0.28		
18	135	S	3.0	49	82 57	7 3	31 40	0.15		
19	138	S	4.0	54	86 51	3 9	35 35	0.06		
20++	151	S	3.9	4 18	68 39	21 21	17 22	0.39		
21++	164	N	5.4	42	107 54	17 54	56 37	— 0.55		
22++	169	S	2.9	52	84 20	5 40	33 3	0.12		
22	170	N	3v4	56	95 0	5 0	43 43	— 0.12		
20	171	N	4.2	57	111 37	21 37	60 20	— 0.74		
21	173	S	4.7	58	72 46	17 14	21 29	0.32		
23	182	N	0.2	5 11	96 12	6 12	45 55	— 0.18		
24	183	N	4.8	5 14	91 19	1 19	40 2	— 0.02		
25	187	S	1.8	21	79 49	10 11	28 32	0.21		
23	190	S	4.9	28	83 25	6 35	32 8	0.14		
26	197	S	3.0	33	72 23	17 37	21 6	0.34		
25	200	N	5.5	40	101 4	11 4	49 47	— 0.29		
26	208	N	3.9	53	105 33	15 33	54 16	— 0.43		
24	210	S	2.7	54	88 29	1 31	37 12	— 0.04		
27	213	S	4.4	6 3	66 3	23 57	14 46	0.43		
27	216	N	4.4	13	110 19	20 19	59 2	— 0 66		
28	225	N	6.0	31	112 49	22 49	61 32	— 0.81		
28	227	S	1.9	33	67 44	22 16	16 27	0.39		
29	234	N	5.3	41	94 55	4 55	43 38	— 0.11		
29	239	S	3.6	48	85 19	4 41	34 2	0.10		
30	242	N	4.5	51	109 47	19 47	58 3	— 0.64		
30	244	S	3v4	59	71 57	18 3	20 40	0.33		
31	251	S	3.6	7 14	67 57	22 3	16 40	0.38		
31	264	N	5.0	36	110 9	20 9	58 52	— 0.65		
32	266	S	1.2	40	79 28	10 32	28 11	0.22		

Par	Estréla	Cul.	Mag.	α		h		z		δ			A	Pontaria	Leituras — Nivel
				h	m	°	′	°	′	°	′	″			
32	270	N	5.7		49	99	1	9	1	47	44		— 0.22		
33	273	S	5.9		56	76	52	13	8	25	35		0.27		
33	275	N	4.9	8	3	102	59	12	59	51	42		— 0.34		
34	277	N	5.5		5	119	57	29	57	68	40		— 1.37		
34	282	S	3.8		12	60	41	29	19	9	24		0.48		
35+	283	N	4.4		17	94	41	4	41	43	24		— 0.11		
38+	288	N	3.5		24	112	14	22	14	60	57		— 0.77		
36	295	S	4.2	8	40	69	41	20	19	18	24		0.36		
37	297	S	4.2		42	80	18	9	42	29	1		0.22		
39	300	S	5.5		49	82	7	7	53	30	50		0.16		
37	302	N	3.1		54	99	36	9	36	48	19		— 0.24		
39	305	N	3.7		58	98	43	8	43	47	26		— 0.21		
40	307	N	4.9	9	4	118	44	28	44	67	25		— 1.24		
38	311	S	6.6		15	69	17	20	43	18	0		0.37		
35	313	S	3.3		16	85	58	4	2	34	41		0.09		
41	321	S	4.6		29	87	59	2	1	36	42		0.07		
40	322	S	3.8		37	61	29	28	31	10	12		0.49		
36	326	N	3.9		45	110	39	20	39	59	22		— 0.68		
41	330	N	5.2		53	92	40	2	40	41	23		— 0.05		
42	334	S	1.3	10	4	63	35	26	25	12	18		0.46		
42	339	N	5.7		12	116	46	26	46	65	29		— 1.08		
43	340	S	2.6		16	71	30	18	30	20	13		0.35		
44	341	N	3.2		18	93	8	3	8	41	51		0.07		
45	342	N	4.9		19	117	12	27	12	65	55		— 1.11		
43	346	N	4.8		26	107	37	17	37	56	20		— 0.54		
46	350	S	5.0		39	74	60	15	10	23	33		0.29		
47	352	S	5.4		41	82	20	7	40	31	3		0.18		
45	356	S	5.3		45	62	11	27	49	10	54		0.48		
44	358	S	3.9		49	85	52	4	8	34	35		0.09		
48+	364	N	2 4		57	108	2	18	2	56	45		— 0.55		
49+	365	N	3.2		59	113	24	23	24	62	7		— 0.85		
47	368	N	3.2	11	5	96	9	6	9	44	52		— 0.15		
48	370	S	2.6		10	72	11	17	49	20	54		0.34		
49	371	S	3.4	11	10	67	5	22	55	15	48		0.41		
50	376	S	4.0		19	62	11	27	49	10	54		0.48		
50	383	N	5.5		38	118	24	28	24	67	7		— 1.22		
51	385	N	3.8		42	99	26	9	26	48	9		— 0.24		
52	386	S	2.2		45	66	14	23	46	14	57		0.42		
53	388	S	6.5		48	89	30	0	30	38	13		0.02		
46	389	N	2.5		50	105	21	15	21	54	4		— 0.45		
54	396	N	3.4	12	11	108	42	18	42	57	25		— 0.60		
55	402	S	5.7		26	72	33	17	27	21	16		0.32		
54	408	S	5.2		31	70	2	19	58	18	45		0.36		
52	414	N	5.9		38	114	32	24	32	63	5		— 0.91		
51	416	S	5.1		48	79	12	10	48	27	55		0.21		
55	418	N	1.7		50	107	37	17	37	56	20		— 0.54		
53	420	N	2.9		52	90	2	0	2	38	41		0.00		
56	425	N	4.7	13	14	92	13	2	13	40	56		— 0.05		
56	433	S	5.0		31	88	49	1	11	37	32		0.02		
57	437	N	1.9		44	100	56	10	56	49	39		— 0.29		
57	441	S	6.1		57	79	0	11	0	27	43		0.21		
58	448	S	4.8	14	7	76	42	13	18	25	25		0.25		
59	452	S	0 2		12	70	49	19	11	19	32		0.36		
60	453	N	4.3		13	97	41	7	41	46	24		— 0.19		
58	456	N	4.1		22	103	27	13	27	52	10		— 0.38		
60	460	S	3.8		28	81	57	8	3	30	40		0.16		
61	465	N	5.4		36	95	59	5	59	44	42		— 0.15		
59	472	N	5.7		49	110	54	20	54	59	34		— 0.70		
62	478	N	3.6		59	91	56	1	56	40	39		— 0.04		
61	486	S	3.5	15	12	84	51	5	9	33	34		0.11		
62	489	S	4.5		21	88	54	1	6	37	37		0.02		
63	491	N	3.5		23	110	29	20	29	59	12		— 0.70		
64	494	N	5.2		28	92	21	2	21	41	4		— 0.05		

Par	Estrêla	Cul.	Mag.	α		h		z		δ			A	Pontaria	Leituras — Nivel
				h	m	°	′	°	′	°	′	″			
64	498	S	5.1		36	88	18	1	52	36	51		0.04		
63	501	S	4.3		45	69	38	20	22	18	21		0.37		
65	512	N	4.1	16	0	110	1	20	1	58	44		— 0.64		
65	514	S	5.3		4	68	30	21	30	17	13		0.39		
66	515	N	5.4		6	119	18	29	18	67	59		— 1.29		
67	519	S	5.8		11	85	18	4	42	34	1		0.10		
68	524	N	3.9		17	97	45	7	45	46	28		— 0.19		
69	531	S	2.8		27	72	55	17	5	21	38		0.32		
67	535	N	4.2		31	93	51	3	51	42	34		— 0.09		
70	539	N	3.6		40	90	19	0	19	39	2		— 0.01		
69	541	N	4.9		43	108	12	18	12	56	54		— 0.57		
66	545	S	3.4		54	60	49	29	11	9	28		0.50		
71	547	S	3.9		57	82	18	7	42	31	1		0.16		
72	551	N	3.2	17	8	117	4	27	4	65	47		— 1.11		
70	554	S	3.4		12	88	9	1	51	36	52		0.04		
68	556	S	5.4		17	83	50	6	10	32	33		0.13		
73	562	S	4.5		27	77	36	12	24	26	19		0.24		
72	565	S	2.1		31	63	53	26	7	12	36		0.45		
71	568	N	3.8		37	97	19	7	19	46	2		— 0.18		
74	575	N	3.9		52	108	9	18	9	56	52		— 0.57		
73	579	N	2.4		54	102	46	12	46	51	29		— 0.36		
74	605	S	4.3	18	42	71	45	18	15	20	28		0.33		
75	608	S	3v4	18	47	84	33	5	27	33	16		0.11		
75	613	N	4.7		53	95	7	5	7	43	50		— 0.12		
76	623	N	5.2	19	12	118	48	28	48	67	31		— 1.25		
77+	627	N	4.0		15	104	30	14	30	53	13		— 0.42		
78	630	S	3.2		27	79	5	10	55	27	48		0.22		
78	635	N	4.6		34	101	19	11	19	50	2		— 0.30		
76	641	S	2.8		42	61	43	28	17	10	26		0.48		
80+	654	N	4.0	20	11	97	48	7	48	46	31		— 0.20		
77	655	S	5.4		13	75	43	14	17	24	26		0.27		
80	662	S	4.1		26	81	24	8	36	30	7		0.17		
79+	663	N	4.3		28	114	1	24	1	62	44		— 0.89		
79	667	S	3.7		34	65	37	24	23	14	20		0.43		
81	671	N	1.3		38	96	18	6	18	45	1		— 0.15		
81	674	S	2.6		43	84	58	5	2	33	41		0.11		
82	681	S	5.2		51	79	3	10	57	27	46		0.21		
83	687	S	5.6	21	3	89	40	0	20	38	23		0.01		
85	691	S	3.4		9	81	12	8	48	29	55		0.18		
84	692	S	3.8		11	89	1	0	59	37	44		0.02		
83	694	N	4.3		14	90	22	0	22	39	5		— 0.01		
86	696	N	2.6		16	113	33	23	33	62	16		— 0.85		
85	701	N	5.3		26	97	30	7	30	46	13		— 0.18		
84	705	N	5.1		34	91	22	1	22	40	5		— 0.03		
82	710	N	4.3		44	100	15	10	15	48	58		— 0.27		
86	715	S	5.7		57	64	2	25	57	12	46		0.45		
87	720	S	4.0	22	3	76	16	13	44	24	59		0.26		
87	730	N	4.6		20	103	9	13	9	51	52		— 0.37		
88	733	N	3.8	22	28	101	11	11	11	49	54		— 0.30		
89	746	N	3.7		47	117	6	27	6	65	49		— 1.12		
88	752	S	2.5	23	0	78	58	11	2	27	41		0.21		
90	759	N	5.6		9	108	3	18	3	56	46		— 0.57		
90	766	S	4.6		17	74	37	15	23	23	20		0.29		
91	768	N	5.2		21	113	9	23	9	61	53		— 0.84		
89	772	S	4.7		25	63	37	26	23	12	20		0.45		
92	774	S	5.2		30	82	12	7	48	30	55		0.16		
92	775	N	4 0		34	97	21	7	21	46	4		— 0.18		
91	785	S	5.2		48	70	0	20	0	18	43		0.36		

(+) *São incompativeis os pares marcados.*

Correcção da refracção a juntar à distância zenital

calculada pela fórmula $r = 58'' \operatorname{tg} z$

z		r	z		r	z		r	z		r	z		r
°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″
0	20	0,337	6	20	6,437	12	20	12,68	18	20	19,22	24	20	26,23
	40	0,674		40	6,779		40	13,03		40	19,54		40	26,64
1	0	1,012	7	0	7,121	13	0	13,39	19	0	20,02	5	0	27,05
	20	1,349		20	7,464		20	13,74		20	20,35		20	27,46
	40	1,687		40	7,807		40	14,10		40	20,73		40	27,87
2	0	2,025	8	0	8,151	14	0	14,43	20	0	21,11	26	0	28,29
	20	2,363		20	8,693		20	14,82		20	21,49		20	28,71
	40	2,701		40	8,840		40	15,18		40	21,88		40	29,13
3	0	3,039	9	0	9,186	15	0	15,55	21	0	22,26	27	0	29,55
	20	3,378		20	9,532		20	16,16		20	22,65		20	29,98
	40	3,712		40	9,877		40	16,27		40	23,04		40	30,41
4	0	4,056	10	0	10,22	16	0	16,63	22	0	23,43	28	0	30,84
	20	4,395		20	10,57		20	17,00		20	23,83		20	31,27
	40	4,734		40	10,92		40	17,36		40	24,22		40	31,71
5	0	5,074	11	0	11,27	17	0	17,73	23	0	24,62	29	0	32,15
	20	5,415		20	11,62		20	18,10		20	25,02		20	32,59
	40	5,755		40	11,97		40	18,47		40	25,42		40	33,04
6	0	6,096	12	0	12,32	18	0	18,84	24	0	25,82	30	0	33,48

F. Leite Pinto
Do Curso de Eng. Civil

Engenheiros pelo Instituto Superior Técnico

Completaram o seu curso no ano lectivo findo os nossos colegas:

Engenharia Civil

Engenheiro Fernando Cesar dos Santos Silva—Tr. do Oleiro, 6. 1.º—Lisboa
„ Carlos Guilherme Craveiro Lopes Couvreur—Av. Casal Ribeiro, 55, 1.º Esq.—Lisboa
„ João Paulo Nazareth de Oliveira—R. Correia Teles, 25, 1.º—Lisboa
„ Mário da Fonseca—Tomar
„ Alvaro de Magalhães Figueiredo—R. João Chagas, 28, 3.º-Dt.—Lisboa
„ Franscisco Ferreira de Aguiar—R. das Janelas Verdes, 1, 1.º—Lisboa
„ Artur Mansos Ribeiro—R. Saraiva de Carvalho, 125, 1.º—Lisboa
„ Eduardo Simões Fonseca—R. Cova de Moura, 38—Lisboa
„ Adriano Paulo Duarte Capote—Torres Vedras

Engenheiro Pedro Cavalleri Martinho—Av. de Berne—9, 1.º—Lisboa
„ Joaquim Ferreira da Silva—Caixa Postal, 587—Lourenço Marques—Moçambique
„ Celestino Duarte de Almeida—R. Coelho da Rocha, 72, 1.º—Lisboa.

Engenharia Electrotécnica

Engenheiro Frederico Caroça de Figueiredo—R. D. Pedro V, 29, 1.º—Lisboa
„ Jenardana Upendra Naique Counttó—R. Vitorino Damasio, 26, 4.º-Dr.—Lisboa
„ José Lobo de Vasconcelos—Tr. das Monicas, 57—Lisboa
„ Júlio Rumina Morujão—R. do Passadiço, 31—Lisboa
„ Antonio Santos Fernandes—R. das Chagas, 14, 4.º—Lisboa
„ José Andrade Sequeira—Alpalhão
„ Dr. José Collen Viana—Tr. de S. Sebastião, 33—Lisboa
„ Francisco Mauricio Corrreia Henriques—R. d'Arriaga, C. S.—Lisboa
„ Alberto Ribeiro de Almeida—R. Visconde de Valmor, 5, 4.º-Esq.—Lisboa
„ Joaquim Vilar da Costa Lima—Tr. do Moinho de Vento, 6—Lisboa.

Engenharia Mecânica

Engenheiro Luís Dourado de Oliveira Martins—Av. Navarro—Vizeu
„ Luís Saragga Mota e Sousa—Cruz Quebrada.

Engenharia Quimico-Industrial

Engenheiro António da Silveira—Rue Thénard, 7—Paris (V)—França
„ Pedro Mauricio Correia Henriques—R. d'Arriaga, C. S.—Lisboa.

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Revista Brasileira de Engenharia — Setembro de 1929 — Secção Técnica — Vigas armadas, Jorge Leal Burlamaqui — Fórmulas gerais para o cálculo dos quadros rigidos simples, Milton P. Fontenelle — Secção Industrial — O PH, Waldemar Ferreira de Sousa — A colocação da pedra fundamental da nova barragem da Baia — Mensagem do Presidente do Estado de Minas Gerais — Secção Económica Financeira — O mês comercial — O Banco do Brasil e suas agências — Crónicas e Informações — O jubiléu da lâmpada incandescente — Sociedade Brasileira de Engenheiros — Brasilectric — Bibliografia.

Revista Politécnica — Março-Abril de 1929 — Luis Adolfo Wanderley, Dr. Luis de Anhaia Melo — Ary Catunda, Dr. Eduardo Ribeiro Costa — Dr. Édouard Imbeaux — Uma glória mundial: Alberto Santos Dumont, Dr. Manuel Ferreira de Almeida — O renascimento Italiano e seu desenvolvimento, Dr. Alexandre de Albuquerque — As grandes obras de Engenharia no Estado de S. Paulo — Chalet, Dr. José Millé — Residência, Dr. F. P. Ramos de Azevedo — Mineralogia em S. Paulo, Dr. Pandiá Calogeras — Cálculo das porporções principais das locomotivas a vapor, Dr. Odir Dias Costa — Modernos aparelhos de Topografia, Dr. E. Jacy Monteiro — Notas — Bibliografia.

Boletim do Instituto de Engenharia — Setembro de 1929 — Dosagem racional dos concretos, Eng.º Ary Frederico Tôrres — Hospitais — Orientação, Eng.º Alvaro de S. Camargo — Trabalho da comissão mixta de trilhos na França, Eng.º João Batista da Costa Pinto — A electrificação das linhas de subúrbios entre as estações de D. Pedro II e Bangú da E. F. Central do Brasil, Eng.º Roberto Marinho de Azevedo — Uma questão higio-técnico-económica, Eng.º Persio Marcondes Rezende — Divisão de Arquitectura — Notas e Informações — Necrologia — Bibliografia — Parte Comercial.

Revista de Obras Públicas — 1 de Outubro de 1929 — El ferrocarril de Alicante a Alcoy y los grandes viadutos de hormigón armado, José Roselló — Sobre la preparación profesional, Pedro M. González Quijano — Los radiofaros espanoles: Silleiro, Sálvora y Machichaco, Gar-

los Fernandez Casado — Formación del personal inferior de conservación de la via, D. Mendizábal — Bibliografia — Crónica — Relación de articulos que ofrecen interés para el ingeniero.

15 de Outubro de 1929 — El ferrocarril de Alicante a Alcoy y los grandes viaductos de hormigón armado, José Roselló — Sobre la formación profesional, Pedro M. González Quijano — Sustitución del Viaducto del Pangua, José R. Goytia — La actual legislación sanitaria y sus modificaciones convenientes, José M. Cano Rodriguez — El Congresso internacional de agriculturat tropical y subtropical de Sevilla — Un passeo por la Casa de la Feria Técnica de Leipzig, en la primavera de 1929, Prof. E. H. G. Dettmar — La producción de energia elétrica en Alemania — Crónica — Libros recebidos.

Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses — Julho-Agosto de 1929 — O Caminho de Ferro de Benguela, Eng.º J. E. Duarte Ferreira — A Auto-Redução das alturas no Taqueómetro Sanguet, Eng.º António Bomfim Barreiros — Substituição do motor a vapor pelo motor de corrente contínua nas locomotivas de Caminho de Ferro, Eng.º F. A. Velho da Costa — Estradas do Triângulo de Turismo, Eng.º J. P. Almeida Graça—Vida associativa — Informações.

Cemento — Outubro de 1929 — La primeira fábrica holandesa de cemento, en St. Pietersberg, cerca de Maastricht — Nuevo método para el ensayo de la manejabilidad de um hormigin, M Jokujiro Yoshida — Noticias — Revista de Revistas — Bibliografia.

Revue Brown Boveri — Outubro de 1929 — Le procédé grunewald de recuit en blanc, G, Keller — Indicateur de vide à lecture directe pour redresseur à vapeur de mercure, Th. Boveri — Transformateurs d'essai type Tpkh, A. Meyerhans — Locomotives pour directs du Chemin de fer Circumvésuvien, E. Hugentobler.

Indústria Portuguêsa — O poder da publicidade, Edmundo de Oliveira — Economia e Finanças — A indústria corticeira e o perigo que a ameaça, M. Pinto J.or—Livros e publicações — Os corpos gerentes da Associação Industrial Portuguêsa prestaram homenagem ao sr. Ministro das Finanças — O minério de ferro na Europa, sua produção— Movimento Industrial — O Cinquentenário da lâmpada eléctrica — Feira de Amostras da Indústria Nacional — A indústria Portuguesa de conservas de fructas — A indústria de seguros — Notas & Factos — De luto — A Africa do Sul e a sua riqueza mineral — A XIII Conferência Internacional do Trabalho — A produção e o comércio português nos dois grandes certames internacionais de Espanha — Aspectos da produção industrial — Aplicações Industriais — Os nossos mercados externos — Legislação.

Boletim da Agência Geral das Colónias — Outubro de 1929 — O Apetrechamento económico das nossas Colónias, A. Galvão — A pesca da baleia nos Mares de Angola, Henrique Correia da Silva — Uma desconhecida victória naval portuguesa no século XVII, C. R. Boxer — Plantas medicinais da Índia, Lencastre Pereira de Andrade — Sanatório (Subsídio para o seu estudo no território de Manica e Sofala), Dr. Carlos Praça — Lugares Selectos da Biblioteca Colonial Portuguêsa — Memoranda do Jardim Colónial de Lisboa — Serviços da Agência Geral das Colónias — Legislação colonial — Cotação dos produtos coloniais na praça de Lisboa — Revista da Imprensa Colonial (Secção Portuguesa e Estrangeira) — Bibliografia — English Section — Section Française.

Revista Portuguêsa de Comunicações — 1 de Outubro — A Companhia da Beira-Alta — Crédito Marítimo, Capitão de Fragata Teodoro da Costa — O Automóvel e o Caminho de Ferro, Eng.º Herminio Soares — O progresso dos Caminhos de Ferro Espanhois, Guerra Maio — Emprego do gás pobre nos automóveis, Eng.º Américo Vieira de Castro — Novas directivas da política ferroviária, Eng.º Jales Guimarães — As redes telefónicas e rádio-telefónicas francesas — Navegação para o Brasil — Feira de Amostras — Descarrilamentos — Construções de novas linhas — Linhas aéreas portuguêsas — As reclamações dos usuários — Os engates automáticos — A Revista Portuguêsa de Comunicações e a Imprensa — Viagens, Transportes e Informações.

15 de Outubro — Um centenário — O que foi o Concurso de Locomitivas realizado há cem anos em Liverpool Raul Esteves dos Santos — Os capitais estrangeiros e a navegação nacional, Com. A. Pinto Neto — O Automóvel, o Caminho de Ferro e o gás das Florestas, Eng.º Américo Vieira de Castro — A situação financeira dos caminhos de ferro do Estado nos últimos anos anteriores ao seu arrendamento, Joaquim A. Soares Fortunato — Esclarecimento— Uma carta — Linhas aéreas Portuguesas — A S. D. N. e o problema das comunicações — Exposição Internacional do Automóvel em Paris — Os caminhos de ferro Romenos — Automobilismo — Marinha Mercante — A Revista Portuguêsa de Comunicações e a Imprensa — Viagens, Transportes e Informações.

Revista de Artilharia — Setembro de 1929 — O conde de Lippe e a artilharia portuguesa, Cap. A. P. de Sales — Fotogrametria aérea — O problema da fotorestituição — Solução adoptada pelo engenheiro M. H. Roussilhe, Cap. Alexandre Gomes de Lemos Corrêa Leal — A teoria do universo — A óptica dos lusos, Ten.-coronel A. J. Bernardes de Miranda — Variedades — Noticiário — Bibliografia.

Sciência e Indústria — Outubro de 1929 — O gás das florestas — A 2.ª Conferência Mundial de Energia — Curso de Montadores Electricistas, Eng.º Tito de Sousa Lopes — Curso de Finanças e Contabilidade Industrial — Um caminho de tela para lançar à água um hidro-avião — A taça Schneider — Uma sessão verdadeiramente internacional — As despezas com os automóveis na América — A primeira travessia aérea do Canal da Mancha — A viagem do «Graf Zeppelin» à volta do Mundo — Secção fotográfica, Ferreira David — A produção de electricidade na Alemanha aumenta de ano para ano — T. S. F., Eng.º Armando Casquilho — O Danúbio austríaco — Oficina do curioso — O desenvolvimento da indústria eléctrica no Japão — Bibliografia.

Do Ar — 30 de Maio de 1929 — Portugal-Espanha, Almt. Gago Coutinho — Palavras, Ten. Humberto Gruz — Navegar, Major Ribeiro da Fonseca — A organisação meteorológica em Portugal, Comt. Carvalho Brandão — Asas germânicas — Viajando, P. C. — Asas de França — Costa do Sol - Estoril — Um récord — Aviões Lioré & Olivier — A vol d'oiseau.

Rádio Sciência — Setembro de 1929 — Problema de momento, Alvaro Contreiras — Caçador de Éter, Alberto C. M. de Crrvalho — Lista dos Materiais — O ataque ao paquete "S. Miguel„ e o afundamento do Caça-Minas "Augusto de Castilho„, José Carlos Fernandes — O Colpitts modificado, Pierre Louis — Conferência Internacional Radiotelefónica de Haia — A lâmpada de três eléctrodos, Vicente Juan Segura — O Porto em ondas mirabolantes — Rádio Principiante — Exposições Internacionais — Fonos & Discos, Pickup & Amplis — Reinartz I. Alberto C. M. de Carvalho — Rádio-Visão, Orestes Madeira — O que há no éter.

Revista Agronómica n.º 2—**Boletim da Sociedade de Geografia,** n.º 7 e 8, Agosto e Setembro — **Seara Nova,** n.º 80, 81, 82 e 83—**Nação Portuguêsa,** Tomo I, Fasc. 2 — **O Instituto,** Vol. 7, n.º 1—**Brotéria,** Vol. IX, Fasc. IV — **Política,** n.º 7.

Século, Diário de Notícias, Correio do Sul, Província de Angola e Profissional do Volante.

BIBLIOGRAFIA

MOVIMENTO DA BIBLIOTECA DO I. S. T.

Volumes entrados em Julho, Agosto e Setembro de 1929

M. B. Amzalak — *Portugal. O Comércio exterior.*

L. de F. Branco — *Portugal. A Música em Portugal.*

J. Billiter — *Electrolyse de l'eau et des chlorures alcalins.*

L. Brillouin — *La Théorie des Quanta et l'atome de Bohr.*

C. Th. Buff — *Werkstattbau*

W. M. Clark — *The Determination of Hydrogen Ions.*

A. H. de Carvalho — *As águas minerais portuguêsas e a Exposição de Sevilha.*

F. R. Coelho — *Portugal. Portos maritimos e navegação exterior.*

M. P. Curie — *L'isotopie et les éléments isotopes.*

E. Darmois — *Leçons sur la Conductibilité des Électrolytes.*

J. Demesse — *Manuel du Fabricant de Produits Chimiques.*

R. Dub — *Der Kranbau.*

Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese - Relazione al Parlamento sull'andamento dell'Asienda durante l'Anno 1927 - V.

Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese Prima - Relacione sull'attivita dell'afficio speciale Irrigazione.

Ente Autonome per l'Acquedotto Pugliese Seconda Relazione sull'Ativitta dell'ufficio Speciale Irrigazione.

E. E. Fairbanks — *The Laboratory Investigation of Ores.*

The Federation of British Industries F. B. I. Register of British Manufacturers 1929-30.

L. D. Fourcault — *Électricité (Aide-Mémoire Pratique de l'Eléctricien).*

O. Ginsberg — *Die Heizungs - Montage.*

L. Gümbel — *Reibung und Schmierung im Maschinenbau.*

E. Hansbrand — *Das Trocknen mit Luft und Dampf.*

M. Hirsch — *Die Trockentechnik.*

M. Hottinger — *Abwärmeverwertung zu Heiz - Trocken - Warmwasserbereitungs - und ähnlichen Zwecken.*

J. Izart — *Physique Industriel.*

E. A. Kraft — *Die Neuzeitliche Dampfturbine.*

E. C. Kroening — *Die Pressluft - Werkzeuge ihre Anwendung und ihr Nutzen.*

M. Leblanc — *L'Arc électrique.*

C. D. und H. Leitmeier — *Handbuch der Mineralchemie.*

O. Marr — *Die Trocknung der Nahrungsmittel und Abfälle.*

O. Marr — *Das Trocken und die Trockner.*

H. L. de Mendonça — *Portugal. Navegações dos Portugueses.*

N. R. Council — *International Critical Tables of Numerical Data, Physics, Chemistry and Technology.*

J. Oelschläger — *Der Wärmeingenieur.*

M. Paetzold — *Grundlagen des Aufzugsbanes.*

J. Pillet — *Traité de Stereótomie (charpente et coupe des pierres).*

E. Prévot — *Topographie.*

Reale Accademia dei Lincei - Le Opere di Alessandro Volta.

M. Ribeiro — *Portugal. O Alentejo.*

H. Ries — *Clays, Their Occurence, Properties and Uses.*

K. Reysclier — *Die Lehre vom Trocknen ingraphischer Darstellung.*

B. de Sequeira — *Resumo das Lições de Geometria Descritiva.*

Sôbre os aproveitamentos Hidro-eléctricos no Médio Zézere e no Baixo Zézere requiridos pela Companhia de Viação e Electricidade.

R. Sordes — *Histoire de l'Enseignement de la chimie en France.*

S. J. Shaud — *Eruptive Rocks.*

L. Schneider — *Die Abwärsneverwertung im Krafteuaschinenbetrieb.*

H. Schneiderhöhn — *Anleitung zur mikroskopischen Bestimmung und Watersuchung von Erzen und Aufbereitungs produkten.*

W. Schule — *Theorie der Heissluftrockner.*

S. Telles — *Portugal. Aspectos Geográficos e climaticos.*

Union des Syndicats de l'Électricité. Annuaire 1928.

G. S. Vollhardt — *Werkstoffprüfung für Maschinen und Eisenbau.*

Nos Caminhos de Ferro da Alemanha (Regulamento de 1925) há quatro fórmulas, segundo o modo porque é fixado o carril e segundo existem ou não travessas e balastro. Quando não há balastro, que é o caso mais freqüente entre nós, a fórmula é:

$$\varphi = 1{,}20 + \frac{17}{l + 28};$$

se não houver travessas e:

$$\varphi = 1{,}19 + \frac{21}{l + 46};$$

no caso de não existirem juntas ou de serem os carris soldados, ou ainda no caso de serem os carris assentes sôbre travessas.

No quadro seguinte estão reünidos os valores dos coeficientes dinâmicos dados por estas diferentes fórmulas:

VÃOS	ESPANHA	HUNGRIA	SUÉCIA	ALEMANHA	
				1.ª fórmula	2.ª fórmula
0	2,40	1,90	1,76	1,80	1,65
1	2,25	1,86	1,73	1,79	1,64
2	2,22	1,83	1,69	1,77	1,63
3	2,18	1,79	1,66	1,75	1,62
4	2,15	1,76	1,63	1,73	1,61
5	2,12	1,73	1,60	1,71	1,60
6	2,09	1,70	1,58	1,70	1,59
7	2,07	1,69	1,55	1,69	1,59
8	2,05	1,64	1,53	1,67	1,58
9	2,03	1,62	1,51	1,66	1,57
10	2,01	1,60	1,50	1,65	1,57
20	1,85	1,50	1,37	1,55	1,51
30	1,74	»	1,29	1,49	1,47
40	1,64	»	1,24	1,45	1,43
50	1,56	»	1,20	1,42	1,41
60	1,49	»	1,18	1,39	
70	1,43	»	1,16	1,37	
80	1,37	»	1,14	1,36	
90	1,32	»	1,13	1,35	
100	1,28	»	1,12	1,34	
110	1,24	»	1,11	1,33	
120	1,21	»	1,10	1,32	
130	1,17	»	1,09	1,31	
140	1,14	»	1,09	1,30	
150	1,12	»	1,09	1,30	

REGULAMENTO

DE

PONTES METÁLICAS

Separata da Revista TÉCNICA

DA

Associação dos Estudantes do Instituto Superior Técnico

LISBOA — 1929

Assim, no nosso Regulamento de 1897, estabeleceu-se para o aço um limite de 7,5 $^{kg}/_{mm^2}$ para as carlingas, longarinas e banzos de tramos inferiores a 10 m. ao passo que, para os tramos iguais ou superiores, os limites variam desde 7,5 até 9 $^{kg}/_{mm^2}$.

Nas barras sujeitas a esforços alternados de extensão e compressão, o limite baixa a 6 $^{kg}/_{mm^2}$.

Prescreveu-se ainda para o cálculo das carlingas e longarinas o emprêgo de eixos mais pesados que os correspondentes às sobrecargas-tipos.

Os Suissos (1913) adoptaram um sistema de dois eixos mais pesados e um aumento de 2 (15-*l*) $^0/_0$ (sendo *l* o vão em metros) para as vigas do tabuleiro e para as vigas principais dos pequenos tramos e estabeleceram limites de fadiga dependentes da relação entre os esforços menores e os maiores e que vão de 7 a 11 $^{kg}/_{mm^2}$.

Os Italianos (1916), além da introdução de eixos mais pesados para os pequenos vãos, seguem as antigas normas prussianas de 1903, e prescrevem limites, variáveis com o vão, desde 7,5 a 12 $^{kg}/_{mm^2}$.

Todos êstes processos, exceptuado o adoptado pelo Regulamento Suisso, são mais ou menos empíricos e arbitrários, e será certamente preferível e mais racional multiplicar as sobrecargas por um coeficiente, que traduza o efeito suplementar devido às acções dinâmicas, que possam ser avaliadas à parte como, por exemplo, as pressões laterais de lacete e os esforços longitudinais de frenagem e arranque; desta forma os cálculos evidenciarão as tensões a que realmente trabalham as peças, e será possível estabelecer limites de fadiga mais elevados e que mais se aproximem do limite de elasticidade.

E' esta a orientação últimamente seguida em vários países, a-pesar-de embaraçada até certo ponto, pela dificuldade de determinar o coeficiente dinâmico.

Esta determinação é actualmente objecto de investigações de uma Comissão, com séde em Bruxelas, que procura coligir os resultados das experiências realizadas.

Pelas comunicações recebidas por esta Comissão, infere-se que poucos países têm procedido a tais experiências ou se declaram habilitados a fornecer dados e conclusões definitivas, para o que concorre em grande parte a imperfeição dos aparelhos de medida, especialmente dos extensómetros.

Nos Caminhos de Ferro da Suécia (1919) adoptou-se o coeficiente dinâmico

$$\varphi = 1{,}00 + \frac{1000}{13 + 0{,}7 \times l}$$

nos da Hungria

$$\varphi = 1{,}50 + 0{,}001\,(20 - l)^2 \qquad \text{para } l < 20^m$$

$$\varphi = 1{,}50 \qquad \text{para } l \geq 20^m$$

nos de Espanha (1925)

$$\varphi = 2{,}40 - 0{,}0056\,\sqrt{500l - l^2}$$

sendo, em todas estas fórmulas, *l*, o vão ou comprimento da peça.

Vãos m	Regul.º Português (1897) tm	Companhia Nacional tm	Linha do Vale do Vouga tm	Regul.º suisso (1913) tm	Regul.º Sueco (1919) tm	Regul.º Espanhol (1925) tm	Regul.º Francês (1927) tm	Combóio tipo proposto tm
2	7	5	7	7	9	9	7	7
4	20	15	22	19	28,8	27	19	21
6	40	30	42	43	59	48	36	43,3
8	60	50	66	67	95	80	61	77
10	80	70	90	99	136	117	86	112
15	134	128	144	183	257	223	148	200
20	357	204	277	294	423	386	263	357
30	725	438	578	620	876	821	534	750
40	747	755	946	1043	1523	1540	853	1233
50	1102	1065	1102	1499	2282	2226	1205	1799

As sobrecargas do Regulamento de 1897 já são excedidas pelo material circulante do Caminho de Ferro do Vale do Vouga; as dos Regulamentos Sueco e Espanhol parecem excessivas e as do Regulamento Suisso ajustar-se-iam bem às nossas necessidades, se o respectivo combóio-tipo fôsse composto de forma a facilitar os cálculos numéricos

Por todos êstes motivos julgou-se conveniente organizar o combóio-tipo proposto, que é tão simples como o Francês e satisfaz plenamente às circunstâncias actuais, sem que seja necessário modificar os pêsos dos eixos para o cálculo das vigas do tabuleiro e para o das vigas principais dos pequenos tramos, como sucede no Regulamento Francês.

Coeficiente dinâmico e limites de fadiga para Pontes de Caminhos de ferro *(art.os 16.º, 17.º e 18.º)*

As sobrecargas em movimento produzem nas pontes esforços superiores aos determinados por sobrecargas estáticas, e tanto mais elevados quanto menor fôr o vão da ponte e quanto maior fôr a relação entre a sobrecarga permanente,

As causas são, além da velocidade, a fôrça centrífuga vertical resultante da flexão, as irregularidades da via, as juntas dos carris, as imperfeições dos rodados, o desiquilíbrio das rodas motoras das locomotivas, as pressões laterais de lacete e os esforços de frenagem e arranque. Podem elas ser mais ou menos atenuadas, mas são inevitáveis.

Para entrar em conta com os efeitos das velocidades e dos choques, o processo mais antigo consiste em aumentar as sobrecargas para as vigas do tabuleiro e para as vigas principais de pequenos tramos e em prescrever limites de fadiga inferiores aos admissíveis para esforços exclusivamente estáticos.

Regulamento de Pontes Metálicas

1 — Relatório

A Comissão encarregada por portaria de 17 de Dezembro de 1924 de fazer a revisão e actualização do Regulamento para projectos, provas e vigilância das pontes metálicas, aprovado por decreto de 1 de Fevereiro de 1897, vem dar conta dos seus trabalhos.

Os adiantamentos da teoria e da experimentação na "Resistência dos Materiais„, os progressos de siderurgia e da arte das construções, o aumento considerável das sobrecargas e das velocidades tornaram necessária e urgente a revisão de um regulamento que, em muitas das suas disposições, já não podia ser, nem era, observado.

Os regulamentos consultados e estudados por esta Comissão foram os seguintes:

Regulamento Suisso de 7 de Junho de 1913, Italiano de 6 de Maio de 1916, Sueco de 3 de Maio de 1919, Espanhol de 24 de Outubro de 1925, Alemão para caminhos de ferro de via normal de 25 de Fevereiro de 1925 e Francês de 10 de Maio de 1927.

O Regulamento Espanhol é citado antes do Alemão, a-pesar-da sua data ser posterior, porque da leitura do respectivo relatório se infere que foi elaborado só com o conhecimento do regulamento Alemão de 1922.

Na Bélgica, o Caderno Geral de Encargos de 10 de Novembro de 1890, definiu as qualidades e provas do ferro, o seu anexo de 27 de Novembro de 1897, além de definir as qualidades do aço laminado, limitou-se a estabelecer as sobrecargas para estradas e caminhos de ferro de via de um metro. Para as sobrecargas e limites de fadiga das pontes de via normal seguia-se em geral o Regulamento Francês, de 1915, e só em 1924, e por motivo de insuficiência destas sôbrecargas é que fôram elas aumentadas tanto para a via normal, como para via de um metro.

Numerosas são as disposições propostas por esta Comissão, sobretudo as dependentes de estudos experimentais, que fôram colhidas do Regulamento Alemão, um dos mais modernos, o mais completo e o mais adiantado; muitas outras são pouco mais ou menos as que se encontram em todos os Regulamentos.

Um Regulamento de pontes não admite inovações, que não sejam fundamentadas em progressos scientíficos, experimentais e industriais e não pode portanto deixar de ser, em grande parte, um trabalho de selecção e adaptação, mormente em um país onde são raras as investigações scientíficas, onde não se têm realizado estudos experimentais e onde não existe a indústria siderúrgica.

E' natural que, com o decorrer dos tempos, os regulamentos de diversos países tendam a unificar-se na maioria das suas disposições, visto que a sciência é a mesma, os resultados da experimentação e os progressos da indústria ràpidamente se difundem, e as exigências do tráfego são cada vez mais similares.

Limita-se por isto esta Comissão a justificar as disposições propostas em relação aos dois pontos capitais de um regulamento de pontes metálicas; as cargas móveis ou sobrecargas, e os limites do trabalho elástico ou fadiga.

Sobrecargas para as pontes de caminhos de ferro de via normal *(Art. 3.º)*

As deficiências do Regulamento de 1897 para os caminhos de ferro de via normal obrigaram tanto os Caminhos de Ferro do Estado como a Companhia Portuguesa a adoptar, para base dos seus cálculos, combóios tipos mais pesados do que o prescrito naquêle Regulamento.

O quadro seguinte dá os momentos flectores máximos, calculados gràficamente, produzidos por êste último combóio, por aquêles combóios tipos e pelos que actualmente se adoptam em diversos países.

Vãos m	Regul.º Português (1897) tm	Combóio Extra-pesado C. P. tm	Regul.º Suisso (1913) tm	Regul.º Italiano (1915) tm	Regul.º Sueco (1919) tm	Combóio Belga (1924) tm	Regul.º Espanhol (1925) tm	Regul.º alemão Locomotivas de 120 t (1925) tm	Regul.º alemão Locomotivas de 175 t (1925) tm	Regul.º Francês (1927) tm
2	10	12	11	10,5	10	14	10	12,5	12,5	13
4	24	36	28	27	22	34	54	35,0	35,0	36
6	54	67	60	56	65,6	78	108	72,5	72,7	71
8	84	116	110	89	105,2	125	156	110	130	119
10	114	166	160	141	151,5	176	204	167	198	169
15	193	324	315	254	285,8	325	339	318	417	302
20	311	470	452	369	469,8	533	491	511	693	473
30	642	1073	966	739	991,1	1072	1079	1036	1536	960
40	1094	1820	1563	1329	1731,8	1749	1867	1810	2599	1620
50	1604	2792	2278	2082	2691,4	2727	2908	2775	3862	2500
60	2083	3827	2955	2935	3816,4	3812	3987	3915	5325	3326
70	2715	4927	3764	3847	5159	4951	5206	5275	6988	4630
80	3330	6280	4639	4872	6726	6637	6503	6837	8852	5946
90	3981	7543	5526	6002	8488	8251	7943	8593	10915	7410
100	4679	8869	6438	7213	10468	10193	9335	10555	13172	8340

Na Alemanha há 3 tipos de sobrecargas; no quadro apenas figuram a intermédia e a mais pesada com locomotivas-tender, respectivamente de 120 t. e 175 t.

Todo êstes dados fôram reduzidos a gráficos, mas basta o exame do quadro para mostrar:

1.º — Que o combóio-tipo extra-pesado da Companhia Portuguesa apresenta uma sobrecarga superior às adoptadas na Suissa, Itália e França.

2.º — Que muito se aproximam dêste combóio-tipo da Companhia Portuguesa os empregados na Bélgica, em Espanha, e o que na Alemanha corresponde à sobrecarga intermédia com locomotivas-tender de 120 t.

3.º — Que a sobrecarga Alemã com locomotivas de 175 t. vai muito além das nossas necessidades.

Um combóio-tipo não pode deixar de ser um combóio hipotético ou fictício isto é, um sistema de pêsos isolados que produzam os esforços desejados. Há todavia uma outra condição, que muito convém seja também satisfeita e que consiste na simplificação e facilidade dos cálculos numéricos, o que se consegue variando o menos possível os pêsos e as distâncias dos eixos e ainda escolhendo números simples para estas distâncias.

Nota-se esta preocupação nos tipos adoptados em França, na Bélgica e na Alemanha.

Já no Regulamento Francês de 1915, elaborado por uma Comissão de Engenheiros do Govêrno e que foi submetido a consultas dos Empreiteiros de Construções Metálicas, insistiram êstes na conveniência de facilitar o mais possível os cálculos, simplificando a composição do combóio-tipo, o que provocou o estudo do tipo que afinal foi adoptado.

Na Bélgica, onde, como já se disse, era de aplicação corrente para a via larga o Regulamento Francês de 1915, tornou-se necessário organizar um combóio-tipo mais pesado, e isto realizou-se compondo-o de locomotivas e tenders dêste Regulamento com eixos elevados, de 22 t. e de vagões de 8 t. m. do Regulamento Alemão.

A sobrecarga intermédia do Regulamento Alemão satisfaz tão completamente todos os requisitos desejáveis, que se entendeu mais conveniente a sua adopção de preferência a criar um outro combóio hipotético, que, para mais faria perder a vantagem da utilização de numerosas tabelas já publicadas e que muito facilitam os cálculos.

Não se julgou necessário prescrever um outro tipo sobrecarga para as linhas secundárias da via normal, porque estas linhas são entre nós exploradas pelas mesmas entidades que possuem as linhas principais e internacionais.

Sobrecarga para a via de 1.m *(art. 37.º)*

A deficiência, já assinalada, das sobrecargas prescritas em 1897 para a via larga, dá-se também em relação à via de um metro.

O quadro seguinte dá os momentos flectores máximos produzidos pelo combóio-tipo do Regulamento actual, pelos combóios mais pesados da Companhia Nacional e da linha do Vale do Vouga, e ainda pelas sobrecargas adoptadas na Suissa, Suécia, Espanha e França.

LIZ

CIMENTO PORTLAND ARTIFICIAL

Em barricas de 180 quilos e sacas de 50 quilos

O melhor e mais regular dos cimentos-Endurecimento rápido-As mais altas resistências

Produção anual de 100.000 toneladas, empregando dois fornos rotativos metálicos

Empresa de Cimentos de Leiria

S. A. R. L. — Capital 8.000:000$00

Fábricas em Maceira — **Martingança**
Escritórios: Rua do Cais de Santarem, 64, 1.º — **LISBOA**
Telefónes n.os 92, 930 e 934 Central
FILIAL DO NORTE — Rua Formosa, 197 — **PORTO**

AGENTES EM TODO O PAÍS

Sociedade Industrial Metalúrgica

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

◆◆◆

SERRALHARIAS,
CALDEIRARIA,
FERRARIA,
FUNDIÇÕES.

◆◆◆

ESCRITÓRIO

RUA DE S. TIAGO, 13

LISBOA

Telefóne **Central 1842**

CHUMACEIRAS

para transmissões

e

ROLAMENTOS

d'Esferas d'Encosto

e Cónicas

ACESSORIOS

PARA

AUTOMOVEIS

Automobilista Limitada

160, Rua Alves Correia, 160 — LISBOA

Telef. **N. 4218** Teleg. **Automobilista**

DUARTE FERREIRA & FILHOS

TRAMAGAL e LISBOA

17, Av. Presidente Wilson, 25

Grandes oficinas metalúrgicas junto à estação do C.º de F.º em Tramagal.

Fundição de ferro, aço e outros metais.

Máquinas agrículas. Máquinas industriais. Tractores a Gás Oil. Cilindros de estrada. Motores a gás pobre e a óleos pesados. Bombas e canalisações.

Locomóveis e Debulhadoras

A

ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES

DO

Instituto Superior Técnico

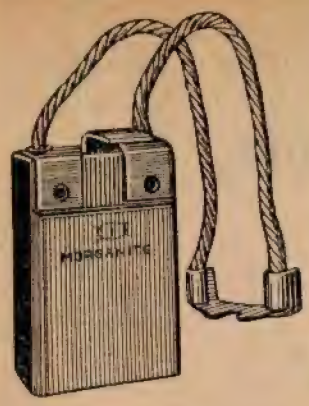
Toma conta de trabalhos de

DESENHO,

PLANTAS,

CÓPIAS,

ETC.



A Escova Eléctrica

sendo uma peça essencial, e uma das mais importantes, nos Dinâmos, Motores e mais máquinas eléctricas, deve merecer todo o cuidado quando da sua compra, razão porque V. Ex.ª, na aquisição deste artigo se deve dirigir a especialistas em

Escovas eléctricas e material para o seu fabrico

A. BLACK, LTD.

Rua da Boa Vista, 30, 32 — LISBOA

Telef. 1026 Teleg. BLACKLEAD

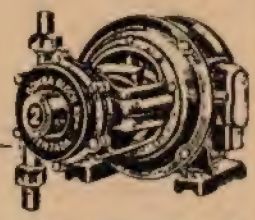
UMA GRANDE QUANTIDADE DE

AGUA

POR UM CUSTO INSIGNIFICANTE, OBTEM-SE FACIL E COMODAMENTE COM A

BOMBA BLOCH

A UNICA QUE NAO PRECISA LUBRIFICACAO GARANTIDA POR MUITOS ANOS



Vende-se — Em todas as casas de Electricidade e Maquinaria do país

INFORMACOES — MARIO PALAU ROURA
R. RODRIGO DA FONSECA, 45 - LISBOA

APARELHOS E INSTRUMENTOS
PARA
LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

Estufas, autoclaves, balanças de precisão, microscópios, refractómetros e polarímetros ZEISS, etc.

Vidraria PYREX e outras

Balões, galhetas, provêtas graduadas, etc.

Produtos químicos, Reagentes titulados, etc.

Análises químicas, industriais, agrícolas, etc.

(Oleos, águas, terras, adubos, minérios, etc.

Consultas técnicas

Representante para Portugal e Colónias das acreditadas marcas ZEISS e PYREX:

INSTITUTO PASTEUR DE LISBOA

Séde — R. N. do Almada, 69 — LISBOA

Secção do Norte — Rua dos Clérigos, 36 — PORTO

UNIÃO ELÉCTRICA PORTUGUESA

Rua Duque de Loulé, 240

PORTO

Distribuidora de energia da

Queda do Lindoso

(20.000 HP. instalados, 20.000 HP. em montagem)

e seu complemento:

Central Térmica do Freixo — CAMPANHÃ

(1.º grupo 11.000 HP. instalados)

Consultar as novas tarifas

Facilidades para eléctrificação das fábricas

Sampaio Baptista, L.da

Engenheiros

Electricidade

C. G. E.

Ascensores

OTIS

Material para Estradas

Material de Caminhos de Ferro

Máquinas Textis

Motores a gasolina — Motores a óleo

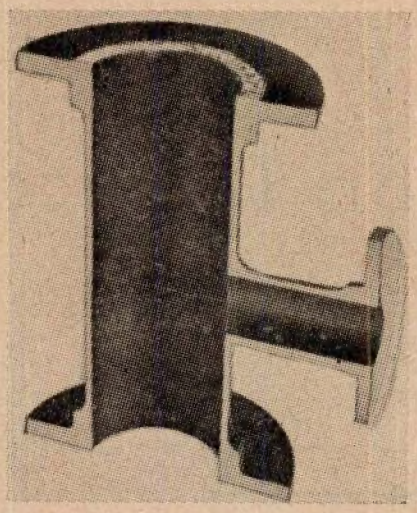
Filial: PORTO
RUA SÁ DA BANDEIRA, 64, 2.o
Tele { fóne: 2175 / gramas: SAMBAL

Séde: LISBOA
RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.o
Tele { fóne: C. 3839 / gramas: TREBLA

Quasi-Arc

Soldadura eléctrica para ferro e aço

A soldadura eléctrica está suplantando a tal ponto a rebitagem nas grandes construcções de ferro e aço, que muitos engenheiros confiam que dentro de alguns anos, os rebites ficarão postos de parte. Pode isto ser uma profecia de maior ou menor confiança, mas o que não resta dúvida, é que a soldadura eléctrica faz progressos notáveis e que muitas construcções de ferro e aço estão sendo actualmente desenhadas para serem soldadas. De um modo geral, o processo de soldadura eléctrica tem as vantagens de **permitir uma construcção mais leve com enorme economia na montagem, tempo e pessoal.**



Uma obra de aço soldada eléctricamente pode suportar os maiores pêsos; e é coisa já demonstrada pelo enorme sucesso de imensas construções nêste género, que acabam de ser feitas na América e Austrália. Em Inglaterra, cada vez mais, se emprega o processo de soldadura eléctrica para refôrço e reparação de construções metálicas.

Este moderno processo de reparação e construcção de obras de ferro e aço, perde inteiramente as suas vantagens tanto no que diz respeito a economia de tempo e dinheiro como no que respeita a resistência mecânica, se não se atenderem devidamente **as seguintes condições:**

É importante que o eléctrodo empregado tenha características especiais para depositar um metal livre de impurezas.

Que ao depositar o metal na junta a soldar, não haja absorção de oxigénio pelo metal em fusão o que punha a obra em risco de rápida oxidação comprometendo a sua resistência.

Que uma escória de carácter ácido cubra a camada soldada para durante o arrefecimento evitar a oxidação.

Que a cobertura do eléctrodo destinada a produzir a escória protectora, tenha um ponto de fusão baixo para que não seja necessário empregar mais corrente do que aquela que exige o calibre do eléctrodo empregado e a espessura da junta para uma perfeita fusão.

O excesso de corrente tem as **desvantagens seguintes:**

Despeza de energia inútil, desperdício de material, dificuldade de controlar a soldadura, prejuízos na estrutura da obra pelo conseqüente excesso de calor.

Os eléctrodos **"Quasi-Arc,,** obedecem rigorosamente ás condições acima e por isso são preferidos nos principais estabelecimentos metalúrgicos.

A todos os Ex.mos Engenheiros que se interessem por êste processo de construções, fazemos todas as demonstrações que desejaram prestando-lhes todos os esclarecimentos.

Material "QUASI-ARC,, para soldadura eléctrica

Agentes em Portugal:

Wm. HINTON & SONS

L. do Corpo Santo, 6-1.º

Telef. **T. 3729**

OFICINAS E LABORATÓRIOS

DO

Instituto Superior Técnico

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E DE ELECTROTECNÍA, fornecem todo o genero de material escolar e de demonstração para o ensino técnico

Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGÍA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações dirigir-se ao secretário da comissão executiva

COMO REDUZIR O CUSTO DA PRODUÇÃO

Peritos industriais calculam que 50 % da potencia gerada pela industria é desperdiçada — isto é, por cada 2 HP. produzidos, só 1 representa trabalho util.

A potencia empregada em vencer resistencias inuteis é peor do que desperdiçada, porque resulta em destruição da propria maquina que move — aumenta o desgaste á medida que vence a resistencia.

Felizmente é hoje possivel reduzir consideravelmente o atrito e o desgaste que são os peores inimigos da produção. E' esta a missão da lubrificação racional.

Diz-nos a experiencia que em muitas fabricas se pódem realisar, por meio duma lubrificação adequada, economias de 3 % a 30 % da potencia absorvida.

Não basta para isso empregar oleo bom. O oleo tem de se adaptar com exactidão ás necessidades individuaes dos maquinismos a que se destina.

De facto, a lubrificação é um problema de natureza tecnica que só expecialistas no assunto podem determinar as necessidades de cada instalação.

A Vacuum Oil Co., como primeira autoridade na fabricação e aplicação de lubrificantes de primeira categoria, oferece a todo o industrial a sua colaboração e a sua experiencia de 60 anos.

GARGOYLE

Lubrificantes

REFINARIAS:
Olean (N. Y.)
Rochester (N. Y.)

Vacuum Oil Company

REFINARIAS:
Bayonne (N. J.)
Paulsboro (N. J.)

J. Rocha
XXVII
MAQUINAS INDUSTRIAIS ELECTRICIDADE
MOTORES DINAMOS ALTERNADORES
NL DA
NOGUEIRA LIMITADA
ENGENHEIROS
BOMBAS
TUBOS
CONTADORES PARA AGUA E ELECTRICIDADE
ESTUDOS, PROJECTOS E ORÇAMENTOS
SÉDE = LISBOA - 135 - RUA DOS DOURADORES
TELEGRAMAS — NOGUEIRALDA
FILIAL // BRUXELAS / 31 / RUE DE L'UNION